

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
Институт философии

ПРОБЛЕМА СВЯЗЕЙ И ОТНОШЕНИЙ В МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКОЙ ДИАЛЕКТИКЕ

Ответственный редактор
доктор философских наук
В. С. ТЮХТИН



Москва «Наука»
1990

Редакционная коллегия
Л И ВАСИЛЕНКО (уч секретарь), И Г ГЕРАСИМОВ,
В С ТЮХТИН

Научно-вспомогательную
и научно-организационную работу выполнили
Р М ОБОДЗИНСКАЯ, Е Н ШУЛЬГА

Ренцензенты
Д В ГУРЬЕВ, В М СЕМЕНЧЕВ

Редактор издательства А А ОСОВЦОВ

Проблема связей и отношений в материалистической диа-
П 78 лектике / В. С. Тюхтин, Г. Д. Левин, И. Г. Герасимов и др. —
М.: Наука, 1990. — 288 с.
ISBN 5-02-008034-9

В книге раскрывается специфика природы связей и отношений и соответственно системы и структуры. Рассматривается проблема классификации связей и отношений. Выявляется роль внутренних отношений в обосновании теоретического способа познания. Показаны новые эвристические возможности категорий связей и отношений в свете иерархической структуры естественнонаучного знания, а также значение семиотических отношений в языке науки.

Для специалистов в области философии, логики и методологии науки

П 0301040100-395
042(02)-90 8-90 2 полугодие

ББК 15 12

ISBN 5-02-008034-9

© Коллектив авторов, 1990

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении всей истории познания проблема связей и отношений постоянно привлекала внимание исследователей, особенно, разумеется, тех, кто специализировался в области теории диалектики. Это объясняется статусом диалектики «как науки о связях в противоположность метафизике» (Ф. Энгельс), а также тем фактом, что связи и отношения и оперирование ими в субъективно-идеальном плане действий составляют стержень, специфику познавательной деятельности субъекта.

Категории связи и отношения лежат в основании принципов и законов диалектики и связанных с ними фундаментальных проблем, таких как проблема материального единства мира и его проявлений, проблема детерминизма, в частности причинности, проблема развития, проблема отражения, его форм и уровней, проблема предсказания и ряд других. Как известно, от правильной трактовки и глубины анализа оснований любой науки или теории зависят эффективность и перспективность ее разработки. Поэтому в критических точках развития познания всегда встает необходимость пересмотра именно оснований, что позволяет намечать новые пути и области исследования.

Проблема связей и отношений имеет фундаментальное гносеологическое и логико-методологическое значение. Посредством их мы выражаем знания о любых предметных областях действительности. Но кроме всеобщности связи и отношения обладают универсальностью: с их помощью мы способны адекватно отображать все стороны, характеристики содержания познаваемых объектов — их свойства, состояния, процессы функционирования, развития и т. п. Оперирование связями и отношениями в идеальном плане действий обеспечивают получение нового знания, переход от эмпирического уровня познания к теоретическому, конструирование новых объектов, прогнозирование, планирование и управление деятельностью людей.

В материалистической диалектике проблема связей и отношений включает в себя целый комплекс вопросов и задач. Прежде всего это вопрос о природе, онтологическом статусе категорий связи и отношения, об их сходстве и различии, о координации и субординации категорий вещи, свойства, связи и отношения. Это вопросы о классификации связей и отношений по разным основаниям, о специфике и функциях разных видов связей и отношений, их познавательном значении и роли в развитии науки.

Решение перечисленных задач есть не что иное, как создание диалектико-материалистической теории связей и отношений. Она должна образовать целостное диалектико-материалистическое учение о связях и развитии мира и его познания. В настоящее же время обнаружены проблемы («белые пятна») в разработке диалектики как всеобщей теории развития. Изучение процесса развития, его основных свойств и закономерностей благодаря его интерпретации на основе понятий связи и отношения и, соответственно, системы и структуры приобретает более конструктивный характер, открывает широкие возможности применения арсенала математических методов. Поэтому при разработке диалектики как учения о связях и развитии следует особо выделить задачи анализа математических и логических отношений и структур, роли разных типов преобразования абстрактных объектов. Чрезвычайно важна также всесторонняя разработка системного метода всех его уровней, начиная от философского принципа системности, общенаучного системного подхода, общей теории (теорий) систем до региональных теорий систем и методов системного анализа. Общая теория связей и отношений составляет при этом основание, концептуальный базис системного метода.

В мировой литературе (начиная с 20-х годов, а в особенности в последнее время) значительно возрос интерес к исследованию связей и отношений, систем и структур. Начиная с работ А. А. Богданова по тектологии и Л. Бертралани по основаниям общей теории систем вплоть до современных исследований по системному анализу и созданию вариантов общей теории систем, работ по кибернетике и информатике, семиотике и новым неклассическим направлениям в логике, проблема связей и отношений, систем и структур всегда оказывается в центре внимания. Доказательством органического единства идей системности и развития явилось создание Ю. А. Урманцевым эволюционки — системного учения о развитии¹, представляющего общенаучную теорию, построенную на базе принципов, понятий и законов диалектики и использующую идеи и методы современной математики и его варианта общей теории систем.

В западной философии, и особенно в позитивистских школах 20—30-х годов, а также в прагматизме и инструментализме разработаны концепции связей и отношений, трактуемые в духе субъективного идеализма и эмпиризма. Методологические выводы этих философских школ оказались в резком противоречии с результатами современной науки и практики.

В марксистской диалектике проблема связей и отношений стала особенно интенсивно разрабатываться с конца 50-х годов². И все же литература по диалектическому и вместе с тем

материалистическому осмыслению проблематики связей и отношений явно недостаточна; еще осталось много не только дискуссионных, но и вовсе не исследованных вопросов.

Поэтому главная цель настоящего коллективного труда сектора материалистической диалектики Института философии АН СССР состоит в том, чтобы восполнить имеющиеся пробелы в решении этой комплексной проблемы: исследовать малоразработанные вопросы, обобщить результаты ведущихся дискуссий, наметить контуры для создания общей диалектико-материалистической теории связей и отношений, которая непосредственно смыкается с общей теорией развития, дополняя и углубляя тем самым общую теорию материалистической диалектики.

Данный коллективный труд сектора материалистической диалектики является дополнением и продолжением коллективного труда Института философии АН СССР «Материалистическая диалектика как общая теория развития» (в 4 книгах). Будучи философской теорией развития, диалектика есть в то же время и философская теория связей и отношений, без которой диалектика не может стать вполне последовательной и цельной теорией, наиболее полно воплощающей в себе мировоззренческую и логическую функции.

К данному коллективному труду примыкает и другой труд сектора — «Диалектика познания сложных систем» (М.: Мысль, 1988). Исследование последних наиболее ярко обнаруживает единство двух сторон диалектики — учения о связях и о развитии мира и его познания.

Продолжением реализации замысла об органическом единстве двух сторон материалистической диалектики (как учения о связях и развитии) является следующий завершённый труд сектора — «Общая теория развития и системные исследования», в котором философски осмыслены и обобщены новейшие достижения конкретных наук и системных исследований.

После окончания работы над книгой скоропостижно скончался ответственный редактор — доктор философских наук, профессор Виктор Степанович Тюхтин. Редколлегия и авторский коллектив посвящают ее памяти В. С. Тюхтина.

¹ См. Урманцев Ю. А. Общая теория систем — состояние, приложения и перспективы развития // Система Симметрия Гармония. М., 1988.

² См. работы И. И. Новинского, А. И. Умова, В. И. Свидерского, Р. А. Зобова, А. Я. Райбекаса и др.

Раздел I

СВЯЗИ, ОТНОШЕНИЯ И ИХ ПОЗНАНИЕ

ГЛАВА I

ПОНЯТИЕ СВЯЗИ И ОТНОШЕНИЯ, СИСТЕМЫ И СТРУКТУРЫ, ИХ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Материалистическую диалектику в противоположность метафизике Ф. Энгельс определял как «науку о всеобщей связи», «науку о связях»¹, включая в нее основные законы диалектики. При этом понятия связи он употреблял чаще в смысле связи между материальными объектами, трактуя понятия движения, причинения, преобразования, развития как разные типы связей. Понятие отношения в трудах классиков марксизма-ленинизма оказалось менее разработанным. Оно употреблялось как слово толкового словаря (в качестве синонима понятия связи), как синоним понятия формы и, наконец, как специальная категория, отличающаяся от категории связи. Именно разграничение близких друг другу понятий связи и отношения играет определяющую роль в решении многих вопросов системного метода, математизации знаний, проблем детерминации и управления, проблемы идеального и проблемы активности субъекта познания и действия и т. п.

В современной марксистской литературе вопросы о природе понятий связи и (особенно) отношения не нашли систематического освещения и удовлетворительного решения. А между тем значение понятия отношения в современной науке сильно возросло. Потребность в углубленной и всесторонней разработке понятия связи, отношения и соответственно — системы и структуры — исходит из разработок семиотики, символической логики, в частности логики отношений, системного метода, кибернетики и информатики, таких разделов математики, как абстрактные алгебры, многомерные геометрии, топология, теория рекурсивных функций, теория категорий и др.

Интенсивная философская разработка понятий связи и отношения началась после возникновения и в ходе развития кибернетики и первых вариантов общей теории систем, в содержании которых первостепенная роль принадлежит понятиям системы,

структуры и организации, а также понятиям функциональной зависимости и отображения, в основе которых лежит понятие отношения.

В данной главе ставятся задачи: дать анализ существующих трактовок и соотношения понятий «вещь», «свойство», «связь», «отношение»; раскрыть онтологический и гносеологический статус категорий «связь» и «отношение»; показать их роль в познании и в первую очередь в составе категорий системы, структуры и организации.

1. Основные точки зрения на понятия «связь», «отношение» и на их соотношение

При выяснении смысла этих категорий в марксистской литературе последних лет практически все авторы единодушны в том, что их нельзя определить без категории «вещь», а также категории «свойство». В результате образуется «гнездо» либо из трех, либо из четырех соотносительных категорий: (1) «вещь—свойство—отношение» (А. И. Уёмов, А. Я. Райбекас и др.); (2) «вещь—свойство—связь—отношение» (у В. И. Свидерского и Р. А. Зобова понятие вещи заменено понятием процесса как материально-го движения).

Путь, логика перехода от понятия вещи как основополагающего к понятиям свойства, связи и отношения у разных авторов разные. В результате получаем разные схемы соотношения между понятиями связи и отношения.

1. отождествление категорий связи и отношения. Одни авторы идут на это сознательно², другие (и их большинство) незаметно переходят к подмене этих понятий или же к констатации «одинаковости» без указания на существенное различие.

2. Наиболее распространена точка зрения, согласно которой «отношение» и «связь» находятся в логическом подчинении, т. е. в родо-видовом отношении.

3. Противоположная второй точка зрения состоит в том, что в качестве родового понятия выступает понятие «связь», а понятие «отношение» — как его вид.

4. Точка зрения автора этой главы излагается в следующем параграфе.

Содержательное обоснование родо-видового отношения понятий «отношение» и «связь» с помощью понятий «вещь» и «свойство» обстоятельно рассмотрено и логически последовательно изложено А. И. Уёмовым.

Уёмов определяет понятие «вещь» (в отличие от понятия «тело») качественно, т. е. как такую часть материи, которая обладает определенной системой качеств³; а качество есть существенное свойство⁴. Свойство определяется как «то, что общее всем

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 343, 384.

² См.: Руткевич М. Н. Диалектический материализм. М., 1973. С. 364—365.

³ См.: Уёмов А. И. Вещи, свойства и отношения. М., 1963. С. 21, 31.

⁴ См.: Там же. С. 39.

вещам данного класса»⁵. Отношение — это «то, что образует вещь из данных элементов», т. е. других вещей или свойств⁶. При наличии связи (взаимосвязи) между вещами изменение одной вещи вызывает изменение другой, а взаимоотношение не означает, что изменение одной вещи определяет изменение другой⁷. Иными словами, отношение как родовое понятие шире понятия связи как его вида. В познавательном плане при решении разного типа познавательных задач возможны и эффективны взаимопереходы этих категорий друг в друга, т. е. отношение можно рассматривать как свойство, свойство — как вещь, отношение — как вещь, вещь — как свойство, свойство — как отношение и вещь — как отношение⁸. Приведенные определения четырех понятий и их соотношение на протяжении последних двадцати лет служат отправной точкой многих вариантов схем этих понятий, особенно при переходе к определениям системных объектов (систем) и их структур. Но трактовка Уёмова обладает относительно большей согласованностью определений этих четырех соотносительных понятий. И все же она имеет уязвимые места, на которые следует обратить внимание.

Во-первых, определяя вещь как материальное образование, являющееся исходным понятием для определения свойств, отношений и связей, и показывая вещный характер трех последних понятий, автор не вполне раскрывает объективную обусловленность, детерминацию этих характеристик, присущих вещам. Так, трактовка свойства есть простое описание (дескрипция), которое не содержит объяснения. Аналогичную дескрипцию представляет определение отношения. Обусловливающий характер вещи подчеркивается лишь для связи, когда изменение одной вещи вызывает изменение другой. Определяющий характер вещей фигурирует также в трактовке объективности свойств и отношений как их имманентной присущности вещам. Но постановка вопроса о характере детерминации, способах порождения и изменения свойств и отношений остается открытой. Например, согласно Уёмову, если между двумя вещами нет наличной связи, то отношение имеет место. При этом, добавим мы, узнать о существовании и характере этого отношения можно косвенно, через связи с этими объектами посредством другого объекта, который служит опосредствующим звеном, онтологическим основанием для этого отношения и гносеологическим условием для обнаружения данного отношения. Например, отношение одновременности двух событий, протекающих на двух телах, определяется путем установления сигнальной связи с каждым из них и синтеза результатов сигнализации. Второй пример. Брат и сестра живут в разных местах, не контактируя друг с другом. Отношение их родства базируется на том, что они

имеют общих родителей. Эта прошлая связь брата и сестры с их родителями также может быть установлена путем изучения цепи событий жизни каждого вплоть до их рождения.

В соотносительных определениях этих четырех категорий не выделена их субординация: какая из трех более фундаментальна — категория свойства, связи или отношения? А ведь субординация категорий по их содержанию — показатель диалектического анализа в отличие от формально-логического.

Во-вторых, при рассмотрении вопроса об объективности отношений и связей не раскрывается различие в статусе их объективного существования, в характере проявления их относительной самостоятельности. А это в итоге привело к тому, что понятия связи и отношения различаются не по содержанию, а по объему. А между тем их различие по содержанию важно для разграничения материалистических и идеалистических толкований категорий связи и отношения, для решения гносеологической проблемы идеального и его связи с материальным миром и носителем отражения.

Есть еще одно частное замечание: определение свойства как того, что обще всем вещам данного класса, не включает в себя свойства специфические или отдельных экземпляров класса.

Близкая к позиции А. И. Уёмова точка зрения на указанные четыре понятия принадлежит А. П. Шептулину и его сторонникам⁹. Под вещью разумеется материальное образование, обладающее относительно самостоятельным устойчивым существованием. От этого понятия зависит (и формируется вместе с ним) понятие «раздельность» («изолированность», «обособленность») как отсутствие связи. Связь определяется как зависимость одних вещей от других, а отношение объединяет в себе понятия связи и раздельности (несвязи)¹⁰. Во взаимосвязях, взаимодействиях вещей выражаются свойства, которые имманентно им присущи и являются проявлениями их внутренней природы¹¹. Связь между вещами является результатом и необходимой стороной взаимодействия¹². Связь, как и взаимодействие, имеет всеобщий характер в том смысле, что каждая вещь прямо или косвенно, непосредственно или опосредствованно связана с каждой другой вещью. Поэтому любое отношение существует лишь при наличии связей и включает в себя непосредственную или опосредствованную, прямую или косвенную связь¹³. Общий вывод, который делает А. П. Шептулин, состоит в том, что «связь и раздельность — не два самостоятельных вида отношений, а взаимополагаемые моменты каждого конкретного отношения»¹⁴.

⁹ См. Материалистическая диалектика как научная система М., 1983 Гл. VI
¹⁰ Аналогичная трактовка отношения дана в кн. Новинский И. И. Понятие связи в марксистской философии М., 1961 С. 119—120

¹¹ См. Там же С. 87—88

¹² См. Там же С. 89

¹³ См. Солопов Е. Ф. Материя и движение Л., 1972 С. 124—133

¹⁴ Материалистическая диалектика как научная система С. 90

⁵ Там же С. 38

⁶ Там же С. 51.

⁷ См. там же С. 150.

⁸ См. Там же С. 54—66.

Отметим недостатки концепции А. П. Шептулина и близкой к ней концепции И. И. Новинского.

Если понятие связи считается стороной отношения, то неясно, как может понятие связи быть основанием отношения как более общего родового понятия? Непонятно также, почему связь определяется через понятие зависимости — ведь зависимость может выступать и как связь, и как отношение (например, в математике). Логически противоречивы два положения: (1) признание реальности свойства как собственной, внутренней характеристики вещи; (2) «внутренняя природа вещи проявляется вовне, во взаимодействии с другими вещами» в виде свойств¹⁵.

Если две вещи *A* и *B* на определенном промежутке времени находятся в объективном отношении $A > B$, то актуализовать это отношение для субъекта познания возможно, лишь приведя в связь, во взаимодействие с каждым из них третий объект *C*, например, измерительный прибор. Отношение «больше» или «меньше» уже существовало и до прямых или опосредованных взаимодействий *A* и *B*, и во время, и после этих взаимодействий. Поэтому нет основания в содержание понятия отношения включать связи и несвязи (раздельность) *A* и *B*. Отношения существуют как особое образование, общее для *A* и *B*. Другое дело, что мы используем присущность отношений любым связям и соответствие между связями и отношениями для установления наличия тех или иных отношений. Поэтому подведение понятия «связь» как вида под «отношение» как род не обосновано авторами этой точки зрения. Связи и отношения, присущие вещам, различны по своей природе, т. е. это качественно различные образования, которые, как мы покажем ниже, не могут находиться между собой в родовидовых отношениях. Это подведение вида под род навеяно тем, что число отношений между вещами значительно превосходит число связей между ними и что одни и те же типы связей могут стать основаниями для установления большего числа отношений.

Остановимся на третьей точке зрения, вскрывающей ряд важных моментов в понимании понятий «связь» и «отношение».

В работах В. И. Свидерского и Р. А. Зобова¹⁶ делается попытка выяснить основы диалектико-материалистической теории отношений как одну из существенных пр...сылку общенаучного системно-структурного метода. Первая задача — уточнение смысла и раскрытие природы связи и отношения. Связь определяется как осуществление взаимозависимости объектов непосредственным и конкретным материальным процессом. Пример связи: контакт

говорящего и слушающего с помощью акустических средств. Отношение означает вполне определенную взаимозависимость объектов, непосредственно не связанных друг с другом, но имеющих в своей основе более общие или даже всеобщие проявления движения материи¹⁷. В гносеологическом аспекте отношение есть результат сопоставления двух или более объектов, опосредованных связью. И тогда от триады А. И. Уёмова «вещь—свойство—отношение» авторы переходят к более конкретной четырехчленной формуле процесса («вещь—свойство—связь—отношение»). Что касается понятия «свойство», то оно определяется как проявление природы (качества) объекта (процесса) в его соотношении с другими объектами¹⁸.

Каковы плюсы и минусы в приведенных трактовках понятий связи, отношения и свойства?

Положительно то, что выявлена их субординация: понятие связи является определяющим и объясняющим понятие отношение, представляющего особую связь конечных звеньев цепи без опосредствующих их звеньев-связей. И тогда объективным основанием отношений становится не только то или иное свойство соотносящихся объектов, но и существенные связи, реально опосредствующие данное отношение. Важно также положение о том, что понятие отношения синтезирует понятия относительной самостоятельности и взаимозависимости объектов, а тем самым любое отношение содержит в себе противоречивое единство взаимоположения и взаимоотрицания соотносящихся объектов¹⁹.

Положительно, что раскрыто строение понятия отношения²⁰. В качестве составляющих «отношение» выступают: (1) объект отношения, (2) само отношение, (3) основа, (4) материальный фон отношения и (5) его результат, т. е. некое целое. Новым здесь служит введение двух членов — (3) и (4). Основа отношения — это то, что ставит объекты в отношения зависимости (например, основой родственных отношений между братом и сестрой выступает кровное родство). Под материальным фоном разумеются способы (процессы) воздействия основы на объекты отношения. На наш взгляд, (3) и (4) не всегда можно четко разделить, да и едва ли это нужно. Поэтому целесообразно их объединить термином «материальная основа отношения», под которой разумеются существенные связи, лежащие в основе данного отношения. Термин же «материальный фон» неудачен, так как он определяющую роль понятия связей низводит до чего-то второстепенного и внешнего. Далее, с одной стороны, отношение (по своему содержанию) выступает как частный случай, момент, объединяющий конечные звенья опосредованных связей, когда промежуточ-

¹⁵ Там же. С. 88.

¹⁶ См.: Свидерский В. И., Зобов Р. А. Новые философские аспекты элементарно-структурных отношений. Л., 1970; Они же. О понятии «отношение» // Вестн. ЛГУ. Экономика. Философия. Право. 1978. № 11. С. 150—152; Они же. Отношение как категория материалистической диалектики // Вопр. философии. 1979, № 1. С. 88—95; Они же. О некоторых аспектах диалектической теории отношений // Вестн. ЛГУ. Экономика. Философия. Право. 1980. № 5. С. 36—43; Свидерский В. И. О диалектике отношений. Л., 1983.

¹⁷ См.: Свидерский В. И., Зобов Р. А. О некоторых аспектах диалектической теории отношений. С. 36.

¹⁸ См.: Свидерский В. И., Зобов Р. А. О понятии «отношение». С. 150.

¹⁹ См.: Свидерский В. И., Зобов Р. А. О некоторых аспектах диалектической теории отношений. С. 36.

²⁰ См.: Свидерский В. И. О диалектике отношений. С. 30, 132.

ные звенья цепи связей опущены. С другой стороны, понятие отношения, согласно авторам, выступает более общим, а понятие связи ограничено общим (по объему понятий). Притом понятию связи авторы отказывают во всеобщности, так как «все процессы (связи — В. Т.) конкретны, и, следовательно, локально и исторически ограничены, в то время как применимость отношений „универсальна“»²¹. Но тогда получается, что философские категории отражают лишь свойства и отношения вещей, но отнюдь не связи. И, например, категории причинности и взаимодействия не являются всеобщими. Другая неувязка состоит в том, что вышеуказанное противоречие между содержанием и объемом понятий «связь» и «отношение» носит логический характер, что недопустимо с точки зрения формальной логики.

Как же авторы объясняют свой тезис о том, что «онтологически нельзя говорить о всеобщих связях, а следует говорить о всеобщих... отношениях»²². Из контекста следует, что, абстрагируясь от разностей эмпирических свойств, конкретных и непосредственных связей, или процессов, на уровне всеобщих понятий мы переводим понятия связей во всеобщие отношения (например, причинные связи — в причинные отношения). В чем здесь плюсы и минусы?

Действительно, на уровне всеобщих понятий мы все содержание знания выражаем на языке отношений, и все категории и законы, пишут авторы, суть не что иное, как «отношения отношений» (т. е. по форме), мы различаем по содержанию разновидности бытия, его типологию. Если нивелировать такое различие видов бытия и не отличать связи, которые изменяют вещи, от отношений, которым это не присуще, то мы не сможем раскрыть и адекватно выразить детерминацию процессов функционирования, и тем более развития вещей. Например, если причинность и взаимодействие вещей суть только отношения, но не связи, то их субординация, порождение нового, процесс развития в целом нельзя объяснить, обосновать.

Главный недостаток концепции В. И. Свидерского и Р. А. Зобова, присущий также изложенным выше концепциям, состоит в том, что в понятиях связи и отношения не вскрывается качественное различие в статусе их объективного существования, в характере их относительной самостоятельности. А это имеет, как мы покажем ниже, фундаментальное значение для определения научного, материалистического подхода к природе познавательной деятельности.

Основное различие понятий связи и отношения авторы видят в том, что первое отражает непосредственную зависимость вещей, а второе — опосредствованную. «Очевидно, — пишет В. И. Свидерский, — что отношение вступит в свои права только для состояний, между которыми нет непосредственной зависимости

и осуществляющего ее конкретного непосредственного процесса, а имеется определенный разрыв, пропуск промежуточных звеньев»²³. Таково отношение между эмбрионом и ребенком, первобытнообщинным обществом и феодализмом, рабовладением и капитализмом и т. п.; это, по мнению автора, отношения, но не связи. Так ли это?

Возьмем наиболее простой и потому ясный пример. Растения с помощью хлорофилла усваивают энергию излучения определенного диапазона спектра. В земных условиях источником световой энергии является солнце. Но излучение солнца можно заменить искусственным источником — лампой, дающей тот же спектр излучения. А это означает, что непосредственной причиной роста растений является тот участок электромагнитного поля, волны которого непосредственно воспринимаются растением, а солнце и лампа — опосредствованные, конечные звенья причинения, т. е. опосредованные причины, которые дают одинаковые эффекты непосредственного воздействия (причинения). Понятие опосредованной причины, опосредованной связи сохраняется и при абстрагировании от промежуточных звеньев (в данном случае от поля — переносчика воздействий). Вернемся к более сложным примерам, когда сравниваются два исторически конкретных общества, опосредованных третьим. Так, существуют связи, влияния культуры рабовладельческого общества на капиталистическое. Во-первых, феодальное общество, его производительные силы, его культура содержат в преобразованном виде элементы культуры предшествующего, а последние оказывают влияние на буржуазную культуру. Во-вторых, материальные носители культуры рабовладельческого общества (сооружения, памятники искусства, книги) оказывают и прямое воздействие на культуру капитализма. Иначе говоря, они опосредованы разными материальными факторами и связями. Другое дело, что в процессе познания мы переводим непосредственные и опосредствованные связи в ранг отношений и в итоге оперируем в мышлении этими отношениями, включая их в разнообразные логические зависимости. Но все это не лишает понятия связи вещей его объектного, онтологического статуса. Например, когда мы применяем полученные данные в виде причинных отношений вещей в определенной предметной области, то мы интерпретируем причинные отношения как реальные процессы, связи причинения между вещами.

Итак, суть различия между связями и отношениями не в непосредственном либо опосредованном характере зависимости вещей друг от друга: как связи, так и отношения вещей могут иметь и непосредственный, и опосредствованный характер.

Наконец, определение свойства как проявления природы одного объекта в его соотношении и (или) связи с другим некорректно, так как получается, что вне отношений и связей с другими объектами данный объект не имеет собственных (внутренних) свойств.

²¹ Там же. С. 37.

²² Там же.

²³ Там же. С. 68.

2. Объективная природа понятий «связь» и «свойство»

При анализе объективного характера и познавательного значения этих категорий следует, по-видимому, учитывать следующие три момента.

Во-первых, четко проводя различие между содержанием этих понятий как философских категорий и значением их как собственно слов русского языка, тем не менее следует учитывать этимологию этих слов (их происхождение), языковую традицию и современное наиболее распространенное употребление. Последнее обстоятельство важно, так как в языке стихийно и косвенно отражается опыт предшествующих поколений, общечеловеческая культура. Так, например, чувство языка подсказывает, что вернее говорить о пространственных и временных отношениях и причинных связях, а не о пространственных и временных связях и причинных отношениях вещей, процессов.

Во-вторых, при осмыслении и использовании наследия классиков марксистской философии следует иметь в виду следующее. Нередко отдельные положения, высказывания К. Маркса, Ф. Энгельса и В. И. Ленина вырывают из контекста и вольно интерпретируют, вследствие чего одни и те же высказывания фигурируют как аргументы в пользу диаметрально противоположных точек зрения. Однако подлинный смысл, глубину этих положений и степень их обоснованности легче выявить и постичь в тех случаях, когда тем или иным вопросам были посвящены специальные работы, главы, параграфы. Учитывать следует и исторический контекст высказываний, и уровень развития науки и философии.

В-третьих, сами всеобщие понятия (общенаучные и философские категории) не могут быть определены посредством родовидовых отношений. Здесь имеют место взаимоопределения соотносительных понятий, составляющих ту или иную систему либо подсистему. Но в основе этой внешней координации лежит их субординация, ибо в противном случае взаимоопределяемость категорий перерастет в релятивизм, что зачастую и происходит. Применительно к разбираемой здесь проблеме имеет место подсистема категорий «вещь—свойство—связь—отношение» и смежных, сопряженных с ними категорий «компонент—подсистема—система», «элемент—структура—организация», «структура—функция—свойство», «организация—функционирование—развитие» и т. п.

В этой подсистеме категорий определяющей, исходной является категория вещи и объекта. В этом единодушны авторы всех вышеуказанных точек зрения. Однако субординация остальных категорий в объектном (онтологическом) и субъективном (познавательном) аспектах ими не проводится.

Понятия «связь» и «отношение» — результаты множества познавательных операций, и в первую очередь таких, как абстрагирование и обобщение, опосредствование (вывод), анализ и синтез. Эти понятия отличаются не только по степени абстрактности, но

и по характеру, типу абстрагирования, и, кроме того, по объективному основанию (или предпосылке) абстрагирования. В чем различие объективных оснований и статуса объективности этих двух абстракций, в чем объективно выражается относительная самостоятельность связей и отношений в бытии любых материальных образований?

Первое основание для понятия связи и отношения заключается в том, что мир не есть нечто аморфное, он образует целое, расчлененное на отдельные относительно самостоятельные и относительно устойчивые материальные образования — вещи, которые предстают перед субъектом познания и действия как объекты и как предметы определения исследований. В свою очередь, любые объекты также расчленены на части (которые на другом уровне анализа предстают как компоненты и подсистемы системы). И то, что детерминирует, порождает, реализует целое из частей, систему из элементов, единое из многого — суть связи, а также взаимосвязи. И поскольку любая вещь есть одновременно и целое, и часть более широкого целого, то связи вещей соответственно могут быть внутренними и внешними.

Связи и взаимосвязи вещей детерминируют и взаимодействуют их изменения. В качестве наиболее фундаментального типа всеобщих (по объему) и универсальных (по содержанию) связей вещей является их взаимодействие. Эта категория обладает не только всеобщностью (т. е. распространяется на все предметные области действительности), но и универсальностью по содержанию: характер и организация взаимодействий определяет изменения всех сторон, всех характеристик (свойств) вещей. Фундаментальность же этой категории состоит в том, что она отражает субстанциальную основу для определения содержания важнейших категорий диалектического материализма — категорий движения и развития, причинности, свойства и качества, отражения и образа, содержания и формы, системы, структуры и функции и ряда других, а также лежит в основе конструктивного понимания принципов самодвижения, организации, развития, причинности, системности и др.

Поясним фундаментальность категории и принципа взаимодействия по отношению к категориям «движение», «причинность» и «свойство».

Более абстрактным и в то же время общим (родовым) определением движения материи является единство сохранения и изменения вещей. Рассмотрение любых видов движения как соответствующих взаимодействий представляет собой более конструктивное понимание движения, которое обеспечивает переход к его системному представлению, а от него — к математическому моделированию, позволяющему делать точные расчеты, предсказания и объяснения на основе законов, выраженных на языке математических структур или методов. Возьмем простейший и наглядный пример движения — механическое движение тела как его перемещение в пространстве и времени под действием силы. Если описы-

вается траектория движения данного тела или материальной точки, то абстрактное задание вектора (силы) движения раскрывается содержательно через взаимодействие данного тела с другим (другими) материальным образованием — полем, телом, системой тел и полей. *Понятие силы как вектора определяется как мера взаимодействия двух и более тел.* Если тело движется под влиянием многих сил, то результирующая сила и есть продукт системы взаимодействий всех участвующих в нем тел. Если философы считают, что физика изучает физическую форму движения и ее более частные разновидности, то физик-теоретик скажет, что физика изучает разные типы, роды, виды масс-энергетических взаимодействий. При этом главнейшая задача теоретической физики — адекватное описание всех разновидностей физических взаимодействий на языке математики. Более высокие по сложности и уровню организованности движения объектов живой природы и общества также исследуются биологическими и социальными науками как процессы взаимодействия тех или иных компонентов (и подсистем) между собой и с условиями среды.

Важное место в научном познании занимают причинные связи вещей. Раскрытие сущности и механизмов причинения невозможно без обращения к лежащим в его основе взаимодействиям. Решение даже простейших задач приводит к этому. Например, пусть даны три упругих шарика, взаимодействующих по законам механики. Если изменение состояния одного из шаров примем в качестве следствия, то задача нахождения причины, породившей это следствие, сведется к векторному анализу системы взаимодействий этих шаров. Многие вопросы, связанные с расчетом и объяснением процессов причинения, можно решить, исходя из знания структуры (законов) и механизма протекания, т. е. организации взаимодействия, всех факторов, участвующих в порождении того или иного интересующего нас следствия. Например, можно уточнить понятие временного отношения между причиной и следствием, сделать расчет и объяснить запаздывание начала появления следствия к началу процесса причинения, — все это реально только на основе анализа системы взаимодействующих вещей как факторов, участвующих в детерминации следствия. При этом время запаздывания начала появления следствия обусловлено конечной скоростью распространения взаимодействий между всеми факторами (включая и промежуточную среду). Системный анализ совокупной причины как взаимодействия нескольких факторов позволяет уточнить традиционное понимание временного отношения между причиной и следствием. На наш взгляд, неверно утверждать, что следствие возникает после действия причины, ибо время процесса формирования следствия и время взаимодействия факторов, производящего следствия, перекрываются (т. е. имеют общий интервал). И лишь имеет место запаздывание начала образования следствия по отношению к началу взаимодействия причинных факторов. Не только цепи (связи) причинения нельзя исследовать без опоры на механизмы взаимодействия причинных

факторов, но связь состояний носителя следствия нельзя адекватно описать и рассчитать без учета характера, механизма и закона взаимодействия составляющих его носителей-причин.

Наконец, рассмотрим значение категории взаимодействия в объяснении сущности категории «свойство», без которой нельзя продуктивно исследовать категорию отношения. Традиционное понимание свойства, сложившееся в нашей литературе, сводится к следующим утверждениям: «Во взаимодействии проявляются соответствующие свойства вещей, через которые они раскрывают свою внутреннюю природу, обретают соответствующую определенность и утверждают себя как относительно самостоятельные реальности»²⁴. Аналогичная трактовка свойств дана и в другой концепции категорий «вещь—свойство—связь—отношение»: «всеобщие свойства суть «проявления общей природы движущейся материи»²⁵. Короче, свойство вещи есть проявление природы вещи во взаимодействии ее с другой вещью. Возникает естественный вопрос: а разве до внешнего взаимодействия вещь не обладала свойствами, или иначе: разве свойства вещи имманентно ей не присутствуют?

Положительное решение вопроса о природе, статусе реальности свойств сводится к следующему. Свойства характеризуют разные стороны вещи, и «... это внутренне присущее ей свойство может проявляться только в ее отношении к другим вещам»²⁶. Внутренние, или собственные, свойства вещи представляют собой эффекты внутренних взаимодействий ее частей — разного уровня компонентов и подсистем, организованных и структурированных в единое целое.

При этом разные свойства вещи, будучи интегральным результатом ее внутренних взаимодействий, в то же время зависят преимущественно от разного типа и уровня этих взаимодействий. Так, химические свойства вещи непосредственно зависят от динамической структуры взаимодействий электронов между собой и с ядром атома. А тепловые свойства зависят от скоростей движения (взаимодействия) молекул.

Что касается внешних взаимодействий вещи с другими вещами, то здесь следует иметь в виду следующее различие. С одной стороны, собственные свойства вещи выражаются в изменениях тех или иных свойств другой вещи. Скажем изменение температуры данной вещи передается другой вещи (например, воде, в которую помещена первая вещь); кроме того, повышение температуры меняет ее электропроводность. С другой стороны, при взаимодействии данной вещи *A* с вещью *B* обнаруживаются новые свойства как эффекты их взаимодействия. Эти новые свойства суть преобразования свойства первой вещи *A*, но свойства внешние, данные в диспозиции (предрасположении). Это значит, что эти свой-

²⁴ Материалистическая диалектика как научная система. С. 88.

²⁵ Свидерский В. И., Зобов Р. А. О некоторых аспектах диалектической теории отношений. С. 39.

²⁶ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 26, ч. III. С. 143.

ства актуализуются лишь при взаимодействии вещи *A* с вещью *B*. Например, свойство поваренной соли растворяться в воде есть диспозиционное (потенциальное) свойство, актуально реализующееся лишь при взаимодействии соли с водой. Ощущения цвета, вкуса, запаха также суть диспозиционные свойства вещей, возникающие при взаимодействии с органами чувств субъекта. Внешние, диспозиционные свойства вещи суть нерасчлененные эффекты ее взаимодействий с другими вещами. Поэтому задача, возникающая в познании вещей, — из содержания внешних свойств извлечь, выделить информацию о собственных внутренних свойствах вещи — весьма типична.

Итак, внутренние и внешние свойства вещей зависят соответственно от внутренних и внешних связей вещей — от связей в виде их взаимодействия, причинения, обуславливания.

Объективность связей и свойств вещей, в частности, их относительно самостоятельная роль выражается в том, что при варьировании изменений связей и свойств (в определенном диапазоне условий их изменения) они сохраняются, т. е. являются инвариантными относительно этих изменений.

3. Гносеологический и онтологический статус категории «отношение»

В отличие от категорий связи и свойства гораздо сложнее и труднее определить гносеологический и особенно онтологический статус, или природу, категории «отношение».

В этимологии слов «связь» и «отношение» стихийно зафиксирован громадный общечеловеческий опыт, который необходимо рационально использовать. Когда рассуждают о материальных образованиях и процессах, то чаще и гораздо уместнее, релевантнее употреблять слово «связь». А когда предметом анализа служат сопоставления вещей и процессов, актуально не связанных между собой, то применяют слово «отношение». Например, когда два тела *A* и *B*, не взаимодействующие между собой, сравниваются по их величине, скорости и траектории движения, то уместнее выражать эти характеристики с помощью терминов «пространственные отношения», «временные отношения», «кинематические отношения», а не пространственные, временные и кинематические связи. Когда же мы переходим в область динамики (раздела механики), то говорим о силовых связях и взаимодействиях, об энергии связи, а не о силовых и энергетических отношениях тел. Между братом и сестрой, не контактирующими между собой, сохраняются *отношения* родства, в основе которых лежат кровнородственные *связи*. Сходство образа и предмета, теории и оригинала есть вид отношения как результата субъект-объектных связей, взаимодействий. Если изменения одной вещи неизбежно влекут изменения другой, то между ними есть одно- или двусторонняя связь, одно-стороннее воздействие или взаимодействие.

Первый шаг познания отношений (и связей) состоит в *выделении* их носителей, в абстрагировании их от окружения. Второй шаг состоит в отвлечении от *конкретных* носителей, превращении их в переменные объекты $\{a_1, a_2, a_3 \dots a_n\}$, $\{b_1, b_2, b_3 \dots b_n\}$ и тем самым в классы объектов *A*, *B*, ... *K*. Эта процедура является обшей для познания как отношений, так и связей.

Третий шаг, специфичный для познания отношений, заключается в отвлечении от субстратных (эмпирических) свойств носителей связей и отношений, т. е. от вещественно-полевых и других свойств вещей. При этом носители — вещи с их свойствами — становятся абстрактными объектами и описываются безразмерными величинами; а отношения определенной области или стороны материальных объектов превращаются в отношения между абстрактными объектами. Например, причинные связи между классами явлений *A* (метеоусловия) и классом объектов *B* (растения) при отвлечении от субстратных свойств, т. е. лишенные размерности, превращаются в отношения функциональной математической зависимости.

Из сказанного следуют выводы. Во-первых, любая связь между объектами имеет соответствующее ей отношение; поэтому любую связь можно выразить на языке отношений. Во-вторых, между объектами, актуально не связанными между собой, существуют отношения, в основе которых лежат более глубокие скрытые и (или) опосредствованные связи. «То, что на одном уровне материи является отношением, на другом более глубоком уровне может выступить как связь. Выражая отношения заряда электрона к его массе, мы еще далеки от знания связи свойств, хотя современная теория уже сделала некоторые шаги в исследовании этой связи»²⁷.

Количество отношений превышает количество связей данного объекта с другими, так как отношения существуют и между актуально и непосредственно не связанными вещами. Например, если отражательное сходство, т. е. сходство отражаемой вещи с ее отражением в другой возможно на основе соизмеряющего их взаимодействия, то системное сходство означает, как показал Ю. А. Урманцев, что сходные объекты могут принадлежать не только к той предметной области и уровню организации материи, но и к разным, и вместе с тем могут относиться к тому же типу организации систем, иметь сходство (тождество, аналогию, эквивалентность) структур. Так, вид формулы (структуры) закона теплопроводности Фурье, закона Ома и закона фильтрующихся жидкостей Дарси один и тот же. Различна лишь размерность членов уравнений²⁸. Имеется соответствие между гомологически-

²⁷ Овчинников Н. Ф. Принципы сохранения. М., 1966. С. 287.

²⁸ Так, если абстрактной структуре (математической формуле) $Q = \frac{H_2 - H_1}{R} \times t$

придать разные размерности, тогда: при *Q* — количество электричества, *H*₂ — *H*₁ — разность потенциалов на концах проводника, *R* — электрическое сопротивление и *t* — время получим закон Ома; при *Q* — количество тепла,

ми рядами развития животных и растений и гомологическими рядами спиртов и углеводов (Е. Д. Коп и Н. И. Вавилов). Ю. А. Урманцевым открыт ряд изоморфизмов между качественно различными материальными образованиями, в том числе 16 изомерами листьев липы и 16 изомерами молекул альдогексозы²⁹. Однако обнаружить системное сходство возможно посредством отражения, основанного на взаимодействии субъекта с объектами, которые имеют системное сходство, но сами не взаимодействуют непосредственно друг с другом. Онтологически же системное сходство имеет свои материальные основания в связях глубинного уровня организации материи и в универсальности принципа системной организации.

Разнообразные виды отношений данной вещи к другим могут быть выявлены и обоснованы с помощью весьма ограниченного числа типов связей, в том числе таких фундаментальных связей, как взаимодействие, причинение, генетические связи, связи воспроизводства, связи перехода от старого качества к новому (в виде скачка) и т. д.

Итак, соотношение множества связей данной вещи с другими вещами и множество ее отношений дано схематически, отличается от любых схем родо-видовых отношений. Отличие состоит в том, что связи и отношения — качественно различные по природе и статусу существования образования; объемы их понятий не входят друг в друга и не образуют родо-видовых отношений.

Как показала история философии, труднейшая задача заключается в определении объективных предпосылок абстрагирования отношений — в раскрытии характера объективности отношений, т. е. их онтологического статуса. По этому вопросу в истории философии шла острейшая борьба между основными философскими направлениями³⁰. Особый интерес представляет точка зрения объективного идеализма, которая ближе стоит к материалистическому пониманию, чем позиция представителей субъективного идеализма. Так, Лейбниц утверждал, «что отношение в действительности находится вне субъектов и что оно должно быть чем-то чисто идеальным, поскольку не является ни субстанцией, ни акциденцией...»³¹.

Действительно, отношение не принадлежит ни к категории материальных образований, вещей, ни к категории их свойств, а представляет собой нечто третье. Если у Лейбница и Гегеля это

протекает через стержень, $H_2 - H_1$ — разность температур на концах стержня, R_T — тепловое сопротивление, t — время получим закон теплопроводности Фурье; при $Q_{ж}$ — количество жидкости, протекающей через пористую среду; $H_{ж2} - H_{ж1}$ — разность уровней жидкости, $R_{ж}$ — гидравлическое сопротивление среды получаем закон фильтрующихся жидкостей Дарси.

²⁹ См.: Урманцев Ю. А. Начала общей теории систем // Системный анализ и научное знание. М., 1978. С. 33.

³⁰ См.: Левин Г. Д. К проблеме объективности отношений в истории философии // Системный анализ и научное знание. С. 83—94.

³¹ Leibniz G. W. Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Leipzig, 1945. Bd. 1. S. 184—185.

третье — духовное начало, то с точки зрения материализма объективность отношений не может быть отнесена к идеальной субстанции, поскольку идеальное — продукт психической деятельности субъекта. Научный, материалистический подход к определению этого третьего, которое, с одной стороны, присуще материальному носителю (вещи), а с другой — проявляет относительную самостоятельность своего бытия, должен диалектически их синтезировать, содержать эти односторонние характеристики в «снятом» виде.

Такой подход состоит не в устранении вещи как материального субстрата и носителя отношений и не в наделении последних самостоятельным (идеальным) существованием; он заключается в том, что при вполне определенных условиях совершается функциональное выделение отношений и структур и сопряженное с ним функциональное исключение материального субстрата этих отношений.

Актуально такое функциональное выделение отношений может совершаться активными (самоорганизующимися) системами, способными использовать заключенные в их субстрате отношения в специальной функции, обеспечивающей самосохранение этих систем. Такими системами на Земле оказались живые существа (начиная от одноклеточных); а такой специальной функцией, благодаря которой совершается выделение отношений, характеризующих воздействующий объект, и их обратное проецирование на предмет (их опредмечивание), является функция сигнализации, ориентировки в среде. Это означает, что живые системы, нуждающиеся в объективных отношениях, предвещающих реальные встречи с объектом, совершают их выделение из следов, отпечатков, полученных от воздействующих объектов, посредством реагирования на эти отношения (качественные, количественные) и на их упорядоченность, т. е. на структуры.

В опытах ученых павловской школы С. В. Клещева (1933), А. О. Долина (1937), М. М. Кольцовой (1952) и др. у животных вырабатывались многообразные реакции на отношения. В одних опытах это реагирование на временные ритмы воздействующих агентов независимо от различий их материальной природы (например, одинаковое реагирование на частоту 60 звуков или световых вспышек в минуту в отличие от частоты 100 воздействий в минуту). В других опытах предъявлялись круги и эллипсы (аналогично — квадраты и прямоугольники), различные по размерам, окраске, освещенности, из разных материалов и т. п. Но после повторных подкреплений животные начинали реагировать на отношения воздействий и относительные величины и тем самым выделять одни отношения и структуры от других и не реагировать, исключать их субстратные свойства и абсолютные величины воздействий. Иначе говоря, животные способны функционально отделять отношения и структуры от материального субстрата, осуществлять перенос этих отношений и структур в другие ситуации, активно применять их в функции ориентировки в среде. Способность такого функционального выделения отношений

и структур присуща лишь активным, самоорганизующимся системам. У человека эта способность достигает высшего уровня, когда выделенные отношения и структуры образуют идеальный план отражения предметов и действий с ними. Объективной предпосылкой такого функционального выделения отношений, а тем самым придания им относительной самостоятельности, особой роли (функции), является такое варьирование изменений носителя отношений, при котором эти отношения сохраняются, т. е. выступают инвариантами определенных изменений и в определенных пределах.

Такие объективные предпосылки имеются на всех уровнях организации материи (и живой, и неживой). Эти предпосылки заключены в законах природы, ограничивающих изменения вещей в виде устойчивого порядка отношений в определенном диапазоне изменений. Особую роль здесь играют законы сохранения. Кроме того, к общим законам, которые обеспечивают сохранение отношений в цепи количественных и качественных изменений, относятся законы взаимодействия и причинности различных предметных областей. Поэтому в цепях причинения сохраняется упорядоченность отношений, присущая упорядоченности передаваемых изменений. Иными словами, как говорят физики, по цепям причинения мигрируют структуры, соответствующие начальному звену причинной цепи. Этот факт лежит в основе передачи сигналов, начиная от рецепторов до мозга, в основе сигнализации в технике связи. Более сложные действия, операции по выделению отношений, исходящих от воздействующих объектов, осуществляются специально организованными системами — рецепторами живых организмов и искусственно создаваемыми устройствами — датчиками в технике связи и управления. Датчики и соответствующие линии связи устроены таким образом, что приемные устройства способны реагировать на отношения и структуры, т. е. выделять и передавать их без искажений к центральным блокам, где они преобразуются в исполнительные команды, и адресовать последние исполнительным устройствам. Последние усиливают энергию сигналов-команд за счет местных источников энергии до величин воздействий, которые обеспечивают движения исполнительных устройств и изменения управляемых объектов в соответствии с программой-структурой, заложенной в управляющих сигналах (командах).

В технике связи применяются и такие методы выделения отношений и структур из поступающих сигналов, как методы фильтрации, селекции, демодуляции и декодирования³².

В неорганической природе явления сохранения мигрирующих структур, реагирования на отношения и структуры (т. е. их выделение) имеют *пассивный* характер, т. е. активно не используются самими вещами в какой-либо функции. Эти явления и лежащие

в их основе законы и характеризуют онтологический статус отношений вещей и объективную предпосылку (т. е. потенциальную возможность) проявления и существования отношений и структур в форме психических образов — чувственных и мысленных. Это, в частности, объективная предпосылка операций абстрагирования, когда в вещах выделяются «чистые», идеальные отношения и вместе с тем элиминируются их субстратные свойства и сами носители отношений, которые отображаются на языке знаковых отношений естественного (первичного) или искусственного (вторичного) кодирования, или соответственно естественного или искусственного языка.

Наконец, остановимся на соотношении абстрагированных отношений вещей с их свойствами. Вещи сравниваются по какому-либо основанию (признаку); и в соответствии с ним выделяются качественные отношения, количественные, пространственные, временные и т. д. Это соответствие используется в познании, когда свойства задаются через отношения, а отношения через свойства. Но, как показано выше, свойства зависят от связей вещей, конкретнее говоря, от взаимодействий вещей. В познавательном плане свойства вещей объясняются с помощью взаимодействия вещей. Отношения зависят от свойств и от взаимосвязей вещей и также находят свое объяснение через свойства и взаимосвязи вещей.

В итоге объективная схема субординации четырех категорий имеет, на наш взгляд, следующий вид: «вещи—связи—свойства—отношения» (в отличие от трехчленной схемы «вещи—свойства—отношения» (Уёмов) и от четырехчленной — «вещи—свойства—связи—отношения» (Свидерский и Зобов)).

Раскрывая объективное *содержание* категорий «связь» и «отношение», мы показали качественное различие в их природе, их разнородность: *связи имеют детерминирующе-материальный характер, они неотделимы от материального субстрата, а отношения проявляют свою объективность в функциональном выделении их, а тем самым в функциональной независимости от материального субстрата*. Такое проявление объективности отношений — предпосылка и основа тех уровней, видов отражения, в том числе — познавательной деятельности.

Смешение или сознательное отождествление природы связей и отношений приводит к мировоззренческим, методологическим и теоретическим ошибкам. Так, объективные идеалисты преувеличивают самостоятельность существования отношений, перенося идеальный характер сознания в область природы. Субъективные идеалисты сводят материальные связи к идеальным отношениям.

Вульгарные материалисты, наоборот, отказывают идеальным отношениям в какой-либо реальности, считая мысли материальным отправлением мозга. Признание реальности только материальных связей, данных в практике, эксперименте, приводило к суженному, ограниченному пониманию возможностей познания, которые в значительной степени связаны со свойствами многообраз-

³² Подробно об этом см.: Харкевич А. А. Теоретические основы радиосвязи. М., 1957; Он же. Очерки общей теории связи. М., 1955.

ных отношений и структур, о чем речь пойдет в следующем параграфе.

Исходя из диалектико-материалистического понимания соотношения понятий материального и идеального, можно определить соотношение их с понятиями связи и отношения. Связи и отношения сходны в том, что те и другие материальны по их носителю, субстрату, т. е. они внутренне присущи материальным образованиям. Но они отличаются друг от друга по своей специфической природе, или сущности: связям присущи субстратные свойства, поскольку они представляют модификации самих вещественных и полевых процессов; а отношения характеризуются не субстратными, а функциональными свойствами (о чем речь шла выше). Так, пространство и время суть отношения, которые не обладают субстратными свойствами, такими, как масса, энергия и другие силовые характеристики, способность изменять состояние и строение вещей. Объективно (в онтологическом аспекте) пространство и время не идеальны, так как они актуально не могут быть отделены от своих материальных носителей, представляя собой их имманентные характеристики. Такое выделение пространственных и временных отношений возможно активными самоорганизующимися системами. У животных — это элементарное функциональное выделение, у человека — выделение отношений с помощью слова, речи, языка в виде отвлечения отношений от их материальных носителей. Человек с помощью языка оперирует отношениями независимо от их носителей, субстрата, т. е. только в сознании человека отношения идеальны в собственном смысле слова.

В современной науке предпринимались попытки превратить отношения и структуры вещей в детерминирующие факторы. Такова попытка Н. А. Козырева из кинематики движения тел получить динамику³³. Аналогична по замыслу попытка, основанная на так называемом «структурно-энергетическом эффекте», ведущем якобы к дополнительной кинетической энергии³⁴. Иногда понятие «несиловых взаимодействий» трактуют в качестве физически детерминирующего фактора, изменяющего состояние движения тел. В конце 50-х годов в США рекламировалась модель так называемой машины Дина, которая якобы могла реализовать эффект самодвижения (без притока энергии извне). В современной физике доказано, что поля тяготения изменяют кривизну реального пространства. Но некоторые зарубежные физики отождествляют понятия тяготения как силового взаимодействия тел с понятием кривизны пространства³⁵. Имеются и другие примеры превращения отношений в связи, идеального в материальное.

На уровне сознания и деятельности индивидов, их групп и коллективов, общественных организаций различие природы связей

и отношений принимает форму различия материального и идеального, практического и теоретического, дела и слова, преобразующей деятельности и ее программ, прогнозов, теоретических решений и т. п. Однако сложное переплетение связей и отношений в составе человеческой деятельности приводит к тому, что терминологически связи и отношения не различаются. Терминологическое различие проводится обычно в зависимости от контекста и при постановке специальных задач, связанных с детерминацией событий, общественных явлений, процессов управления людьми и техникой.

Отношения и связи, имея относительную самостоятельность своего существования, обладают вследствие этого и в зависимости от конкретных условий разной степенью активности. В одном и том же объекте активная роль связей и отношений выражается в разных функциях и аспектах. Для примера возьмем понятие сигнала в живой природе и обществе, включая технику связи и управления. Изменения управляемого объекта детерминируются управляющими воздействиями и связями управления. А функции прогнозирования, предваряющего плана действия принадлежат отношениям и структурам, которые воплощены в состояниях нейрофизиологических сигналов — материальной основы образов.

В системе связей и отношений объекта, особенно социальных объектов (деятельности индивидов, их групп, учреждений и т. п.) необходимо различать связи и отношения и соответствующие им функции. При рассмотрении экономических общественных отношений данного общества они включают в себя и связи, и отношения (в узком смысле). Так, отношения собственности, с одной стороны, предполагают материальные детерминирующие факторы и их связи (охрана собственности на средства производства с помощью материальных средств, физическое принуждение при ее использовании и т. д.). С другой стороны, эти материальные факторы и связи осознаются как владельцами собственности, так и работниками как идеальные отношения. Идеальные планы, программы деятельности вновь превращаются в материальные связи по управлению, использованию и охране собственности и т. п. Итак, термин «экономические отношения» в его марксистском понимании включает в себя как связи, так и создаваемые отношения людей друг к другу. Аналогично понятие «стоимостные отношения» включает в свое содержание как материальную основу в виде прошлого труда, так и осознание и выражение этой основы в идеальных стоимостных отношениях, когда монеты и бумажные знаки выступают для субъектов в качестве носителей, особых представителей количественной меры труда производителей. Правовые связи также становятся идеальными отношениями, когда они проходят через сознание, выступают как информационные отношения между людьми. В основе же правовых отношений лежат материальные связи, носителями которых являются материальные средства (армия, тюрьмы, суды, прокуратура, полиция и т. д.). И наоборот: идеальные отношения (прогнозы, программы

³³ См.: Козырев Н. А. Причинная, или несимметричная механика в линейном приближении. Пулково, 1958.

³⁴ См.: Манев А. К. Движение, противоречие, развитие. Минск, 1980. С. 158—162.

³⁵ См.: Уилер Дж. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М., 1962. С. 218.

деятельности, проекты и пр.) лишь тогда становятся детерминирующими факторами, когда они материализуются в практические действия людей, в технологические и другие производственные отношения. При руководстве, управлении общественной жизнью, производством различие объектных, субъект-объектных и межсубъектных связей и соответствующих отношений необходимо для прогнозирования, планирования и контроля за исполнением решений, для выработки реальных, а не утопических программ управления. А отождествление понятий связи и отношения, понимание связей как частного случая отношений мешают строгому анализу и выработке эффективных программ управления. Так, в процессе перестройки социалистической экономики нельзя ограничиваться призывами, лозунгами, декларациями, обращениями, т. е. только информационными отношениями, а необходимы новые реальные связи и условия — экономические рычаги, правовые **гарантии**, социальные мероприятия — для обеспечения активной деятельности людей в нужном направлении, ибо **эффективное** управление людьми — это прежде всего управление их многогранной активностью, их потребностями, интересами, желаниями, побуждениями.

В процессе познания исследователи имеют дело с двумя типами элементов и их зависимостей. В первом случае элементами выступают свойства, состояния и соответствующие им функциональные зависимости в виде параметрических структур и законов (зависимости одних свойств от других в виде уравнений связи, кинематики движений и пр.). Во втором — в качестве элементов объекта-системы выступают его части, подсистемы и детерминирующие факторы (сила, энергия, импульс, момент импульса и др.). Реальные движения, изменения объектов выступают как следствия воздействия причинных факторов. При этом динамические, а не кинематические законы и структуры выражают «механизмы детерминации» изменений объектов под влиянием порождающих причин. Для решения практических задач направленного изменения объектов, т. е. управления ими, существен второй тип законов и структур. Сказанное относится и к процессам развития. При познании источника развития мы стремимся найти «предметные противоречия» объекта, а не любые соотношения его противоположных сторон или свойств.

4. Познавательное значение понятий связи и отношения, системы и структуры

Объекты, с которыми субъект может установить непосредственные или опосредованные связи, взаимодействия, могут стать предметом научного познания. Специфику познания составляют идеальные отношения, в основе которых лежат объектные и субъект-объектные связи. Рассмотрим этот вопрос подробнее.

Различные формы и уровни отражения в живой природе и обществе имеют четыре фундаментальные и универсальные характеристики, которые, как мы покажем ниже, представляют *четыре*

вида отношений, основанных на соответствующих объектных и субъект-объектных связях.

Первая характеристика состоит в следующем. Следы, отпечатки в отражающей системе представляют собой нерасчлененные результаты взаимодействия объекта с носителем отражения. Для функции ориентировки, сигнализации о полезных или вредных агентах среды необходимо в этом нерасчлененном продукте A' функционально выделить те характеристики, которые зависят от объекта A , входят в содержание отражения, и функционально исключить характеристики B' , зависящие от носителя B . Эти двуединые, сопряженные между собой и отличающиеся по степени развитости операции выделения нужной для ориентировки и исключения ненужной информации пронизывают все уровни отражения — от простейших одноклеточных до мыслительной деятельности человека.

В искусственно создаваемых и специально организованных датчиках и более сложных информационных устройствах совершаются процессы, *обратные* взаимодействиям этих систем с объектами, — процессы фильтрации и селекции сигналов, процессы их демодуляции и, наконец, перекодирования, декодирования и применения содержания сигналов в жизни и практике.

В деятельности органов животных и человека также осуществляются процессы фильтрации, селекции, демодуляции и декодирования. Исходными являются процессы функционального выделения характеристик содержания и элиминации характеристик носителя, т. е. формы отражения. Этими исходными характеристиками и являются характеристики качественные, количественные, в том числе пространственные и временные, и их композиции, т. е. структуры и программы протекания процессов, а также производные от них отношения и структуры. Эти отношения, с точки зрения семиотики, выступают как *синтаксические* отношения (подробнее см. главу 5 раздела II).

Вторая фундаментальная характеристика, имманентно присущая любому отображению, образу, знанию, заключается в его *объективированности* (термин И. М. Сеченова). Она имеет три разновидности.

а) Предметное содержание отображения, образа, т. е. предметность, которая реализуется посредством *соотнесения* выделенных характеристик A' с предметом-оригиналом в процессе предметной деятельности субъекта. Для реализации этого отношения важны не только непосредственный контакт с предметом и связи осязательного и дистантных анализаторов, но и вектор направленности субъекта во внешний мир. Направленность обусловлена потребностями состояниями субъекта, ролью внешних агентов для субъекта. Благодаря такой направленности выделенные характеристики A' переживаются субъектом как характеристики предметов, а не как состояния его рецепторов и мозга.

б) Эмпирическая интерпретация, присущая мысленным образам, состоит в том, что результаты первичной рациональной, в том

числе математической, обработки наблюдений получают истолкование как принадлежащие объектам определенной предметной области, обретают размерность специфических параметров (см., сек., г/см. сек и пр.).

в) Теоретическая интерпретация состоит в соотнесении абстрактных построений или формальных систем с другими понятиями, построениями или формальными системами, которые уже познаны, имеют объективное содержание. Такова, например, геометрическая интерпретация комплексных чисел как векторов.

Все три характеристики объективированности представляют собой вид отношений — *семантические отношения*, посредством которых синтаксические характеристики прямо или косвенно соотносятся с вещами, т. е. представляют собой выход, переход от внутреннего мира субъекта к миру вещей.

Третья фундаментальная и универсальная характеристика любого отражения есть отражение *сходства* выделенных синтаксических характеристик A' с той стороной оригинала A , которая участвовала в процессе отражения. Сходство результата отражения, т. е. $A' \sim A$, отличается от сходства нерасчлененных результатов взаимодействия $A' \cdot B'$ с оригиналом A , т. е. $A' \cdot B' \sim A$. Чем сложнее, совершеннее отражающая система, тем все более выражены следующие процессы, обеспечивающие, актуализирующие сходство A' с A :

а) процессы настройки периферических приемников воздействий — органов чувств, датчиков, измерительных приборов — на лучшее восприятие воздействий A ;

б) процессы слежения за изменением характеристик объекта: органы чувств, датчики и измерительные устройства работают как следящие системы;

в) использование сходства A' с A в ориентировке и самоуправлении, сравнение A' с результатами их применения, выявление вида сходства, ошибок и неточностей, корректировка ошибок. Проверка сходства или адекватности оригиналу по четырем показателям — достоверности, точности, полноте, существенности.

Итак, отношения сходства, адекватности отображения с оригиналом сочетают в себе *синтаксические и семантические отношения*. Даже в тех случаях, когда сопоставляются по сходству формальные, синтаксические образования, то они воспринимаются нами как внешние для нас объекты, т. е. их сходство включает в себя семантическое отношение.

Наконец, *четвертая* синтетическая и в то же время исходная характеристика отражательной деятельности — это *активность* носителя отражения и всех процессов, приводящих к адекватному отображению оригинала, — процессов выделения нужной и исключения ненужной информации, соотнесения синтаксических характеристик с оригиналом и процессы, реализующие сходство отображения с оригиналом. Активность носителя отражения и его деятельности выражается в том, что результаты отражения имеют значимость, ценность для самого носителя отражения, для

его сохранения, нормального функционирования и развития. Эта активно-ценностная характеристика, имманентно присущая отражающим системам, также есть особое *отношение отражающего* к отражаемому: объект находится в отношении полезности, ценности для субъекта.

Итак, все основные (необходимые и достаточные) характеристики содержания собственно отражения, и в особенности познания, представляют собой четыре типа отношений, которые актуально существуют, реализуются посредством активной деятельности субъекта в плане отраженных отношений и действий с идеальными объектами. Ясно, что степень выраженности и развитости этих четырех характеристик, и соответственно четырех групп отношений, различны на разных этапах и уровнях отражения и уровнях организованности отражающих систем, начиная от одноклеточных существ и кончая человеком.

Если все характеристики содержания отраженного объекта, в том числе субстратные свойства и связи объектов, выражаются в нашем знании с помощью отношений, то естественно возникают два вопроса: 1) как передаются различные характеристики содержания (качество, субстратные свойства, связи, состояния, качественные и количественные отношения, качественные и количественные структуры) при воздействиях вещей друг на друга? 2) как выражается на языке отношений объективное отличие природы связей и свойств от отношений в собственном смысле слова? Какие преимущества дает этот способ выражения и каковы его уязвимые места, отрицательные последствия?

Выше мы видели, что собственные (субстратные) свойства зависят от организации внутренних взаимодействий между частями вещи (ее компонентами, подсистемами). Поэтому они не могут передаваться непосредственно другим вещам, с которыми данная вещь взаимодействует. Так, если тепловая и электрическая энергия (движение) передаются от одного тела к другому, то, в силу сказанного, собственные свойства теплопроводности и теплового сопротивления, электропроводности и электрического сопротивления не передаются от одного тела к другому. При внешних взаимодействиях вещи с другими вещами, во-первых, актуализуются так называемые ее диспозиционные свойства (например, свойство растворимости, свойство данного вещества вступать в химические реакции и образовывать новые вещества и т. д.); во-вторых, собственные свойства вещей находят свое проявление в изменениях других свойств оригинала (передача тепла приводит к объемному расширению тел, к изменению их теплового и электрического сопротивления, энтропии и т. д.); в-третьих, изменения свойств одного объекта приводят к изменению этих же свойств другого, взаимодействующего с ним (при передаче тепловой энергии изменяется температура обоих тел).

На основе указанных проявлений собственных свойств вещи они в теоретическом познании определяются по схеме решения

обратных задач: по результатам и законам взаимодействия находятся неизвестные члены взаимодействия.

Но остается нерешенной одна исходная задача: как отображаются *качественные различия* свойств?

Отражение качественных различий свойств чрезвычайно важно не только для познания, но и для ориентации всех живых существ. На начальных стадиях эволюции живых существ весь их отражательный аппарат был пригнан к реагированию на наиболее значимый для жизни агент среды. На уровне развития центральной нервной системы животных рецепторы и мозговые центры головного мозга избирательно реагируют на воздействия, связанные с жизненно важными свойствами вещей. Иначе говоря, собственные свойства вещей находят свое «представительство», адресованность соответствующим органам чувств. Это значит, что в продуктах их деятельности — в ощущениях — эти свойства выражены посредством *отношения естественного кодирования* аналогично отношению обозначения с помощью искусственных знаков. Слово-сочетание «естественное кодирование» введено здесь не как метафора и описательное средство, а как научный термин. Естественное, т. е. выработанное в ходе естественной эволюции живого, кодирование — единственно возможный способ первичного отображения качественных различий свойств и их носителей в «аппарате» отражения. Закодированные свойства и их комплексы, т. е. кодовые (но еще не знаковые) структуры, обратно соотносятся с вещами, обретают функцию особых заместителей — образов вещей и их свойств. В результате синтеза ощущений образуется восприятие — целостный образ предмета. Восприятию, кроме определенности, свойственно отношение сходства упорядоченности ощущений с упорядоченностью свойств оригинала. Итак, внутренние и внешние свойства вещей отражаются в чувственных образах в виде *отношений разных модальностей* ощущений.

Следующий вид объективных характеристик — внутренние и внешние связи вещей. Здесь мы прежде всего сталкиваемся с вопросом: как выражается в теоретическом познании объективное различие связей и отношений, если все характеристики объектов мы выражаем в конечном счете на языке отношений?

Итак, объективное различие связей и отношений, а также субстратных и структурных свойств, мы выражаем прежде всего терминологически. Например, мы говорим: «пространственные отношения», «причинно-следственные связи», «симметрия и гармония — структурные свойства», «теплопроводность и температура — субстратные свойства».

Однако в гносеологическом аспекте субстратными свойствами и связями мы оперируем как отношениями, благодаря чему получаем новые знания об этих свойствах и связях. Это значит, что мы субстратные свойства переводим в ранг структурных (о чем речь пойдет ниже), выражая их как функции тех или иных структур системного объекта. Кроме того, на уровне абстрактного математического и логического знания, именуемого по традиции дедуктив-

ным, мы не различаем и даже отождествляем понятия связи и отношения и соответственно — понятия системы и структуры. В силу этих двух обстоятельств мы привыкли отождествлять между собой связи и отношения, системы и структуры в объектном, онтологическом аспекте, т. е. в плане объективного содержания знания. Такое отождествление понятий связи и отношения, эффективное на уровне анализа абстрактных (в частности, математических) объектов, при решении конкретных задач, в которых учитываются субстратные свойства объектов и их связей (например, при объяснении причинения, обусловленности изменений объекта), приводит к методологическим и теоретическим ошибкам. Выше были приведены такие примеры.

Весь опыт научного познания показал, что вместе с взаимодействиями вещей в составе цепей причинения передаются, мигрируют отношения и структуры, присущие тем сторонам вещи, которые актуально участвуют в процессах взаимодействия и причинения.

Во-первых, передаются количественные отношения, характеризующие передаваемое движение. Это основано на законах сохранения движения (силы, энергии, импульса, момента импульса) и на законах взаимодействия вещей. На этих же законах основана передача пространственных, временных, пространственно-временных, т. е. кинематических, отношений, имеющих размерности длины, времени, скорости и ускорения, а также динамических отношений как отображение динамических связей. Пространственные, временные, кинематические и динамические отношения имеют характер метрических (количественных) отношений, подверженных измерению. Пространственные отношения имеют и качественную сторону — топологические отношения.

Следующим фундаментальным видом отношений, играющим первостепенную роль в познании, является отношение упорядоченности, композиции системы. Понятие упорядоченности в системном подходе и общей теории систем не ограничено рамками теоретико-множественного подхода. Сюда включены и другие виды порядка, участвующие при создании целого из частей или дифференциации целого на части. Здесь мы естественно переходим к понятиям структуры и организации как существенным характеристикам понятия системы.

Если вещь, выступающая для субъекта в качестве объекта преобразования и познания, является расчлененным образованием с присущей ему целостностью, то такой объект есть объект-система. И в зависимости от познавательной задачи он может быть расчленен на разные системы в зависимости от того, какая сторона (уровень организации, форма движения, аспект рассмотрения) в нем исследуется. Так, живая клетка есть одновременно биологическая, биофизическая, биохимическая и даже механическая системы. Объект как система имеет в своем составе исходные (неделимые в рамках системы) *компоненты и системообразующие связи* между ними. Например, атомы, образующие молекулу, есть компоненты системы «молекула», а силы химической связи между

атомами являются системообразующими связями. Благодаря этим связям обеспечивается целостность и устойчивость молекулы, внешние воздействия на которую по своей силе меньше этих связей. Но специфика системы не вполне определяется составом ее компонентов и связей между ними: при том же составе, но при различной упорядоченности компонентов и связей, имеют место качественно различные системы — разные химические вещества, физические, биологические, социальные системы. Различия таких изомеров обусловлены различием их структуры, их организации.

Структура системы задается с помощью ее элементов³⁶, выраженных в знаковой форме, видов отношений между ними и синтезирующего отношения упорядоченности, или композиции элементов. Без специального выделения отношения упорядоченности, композиции понятие структуры лишается смысла. Например, нередко структуру определяют как совокупность отношений между элементами. Но перечень качественно различных отношений между элементами представляет еще не структуру, а составляющие ее отношения. Поэтому структуру в собственном смысле можно определить как такой вид упорядоченности элементов по тем или иным отношениям, который инвариантен определенному диапазону тех или иных преобразований (изменений). Например, структура математической формулы включает в себя элементы (буквы, числа, величины, отношения операции, зависимости между ними — сложение, вычитание, умножение и пр.) и вид композиции элементов по данным отношениям. Если, кроме сохраняющейся упорядоченности, ввести понятие изменяющейся упорядоченности («переменной структуры»), то последнюю можно назвать программой или алгоритмом последовательности изменений, действий, операций. И тогда единство постоянной и переменной частей упорядоченности элементов принято именовать организацией системы³⁷. К сожалению, нередко понятия системы, структуры и организации либо отождествляются, либо различаются не по главным признакам. Нам уже приходилось делать уточнения на этот счет³⁸.

Следующее различие — это различие между понятием «связь компонентов» системы и понятием «отношение элементов» структуры. Связи, как выяснено выше, предполагают субстратные свойства, в частности силовые характеристики, а также эмпирические свойства носителей связей — компонентов системы. Отношение и соответственно структуры абстрагированы от субстратных свойств компонентов системы, а также от эмпирических свойств связей. Кроме абстрактных структур, имеют место и более конкретные структуры различных классов отношений. Так, если отно-

шению придается размерность пространственного, временного или кинематического характера (м, сек, м/сек, м/сек²), то это — структуры геометрические, временные (ритмические), кинематические.

Итак, понятия структуры, элемента структуры и структурообразующего отношения являются абстракциями более высокого порядка, нежели соотносительные с ними понятия «система», «компонент системы» и «системообразующая связь». Общее здесь то, что и материальная система, и идеальная структура имеют своих носителей — материальные компоненты и идеальные элементы (абстрактные объекты). Например, геометрические структуры в качестве своих «опорных» носителей — элементов — имеют точки, лишенные размеров, линии и плоскости, лишенные толщины. Поэтому понятия состава системы и структуры различны: в первом случае состав образуют компоненты и связи, во втором — элементы и отношения. Наконец, из понятия отношения изъяты субстратные свойства членов отношения, но нельзя исключить сами эти члены, т. е. абстрактные идеализированные объекты, без которых отношения перестают существовать, иметь какой-либо смысл. Однако М. С. Каган понятие состава исключает из понятия структуры, поскольку, по его мнению, носители характеризуют систему, а не структуру³⁹. Но если придерживаться точки зрения Кагана, то мы не получим даже понятия «чистая структура» (по Ельмслеу), ибо в его глоссемантике отношения зависимости устанавливаются между элементами языка. Та сеть отношений, которая составляет структуру, не может быть абстрагирована от ее элементов, пусть лишенных своих эмпирических, субстратных свойств, т. е. от элементов структуры. Ошибка Кагана усиливается далее тем, что он не различает понятия связи и отношения. Поэтому понятие структуры он наделяет субстратными (субстанциональными) свойствами — «силой сцепления частей системы», «способностью» обеспечить прочное и устойчивое ее бытие как целого, т. е. структура наделяется субстанционально-субстратными свойствами, присущими материальным связям. Но это — уже известная трактовка отношений и структур в духе идеализма.

Четкое различие двух рядов соотносительных понятий — (1) компонент, связь, система, субстратные свойства и (2) элемент, отношение, структура, структурные свойства — позволяет последовательно проводить принципы и требования марксистской теории познания и методологии научного исследования. Приведем один простой пример. В зарубежной методологии научного исследования нередко абсолютизируется познавательное значение «чистых» отношений, структур, законов, представленных в математической форме. Но для понимания глубокого смысла, для объяснения и применения закона на практике необходимо знать: какие связи лежат в основе тех или иных отношений, какие мате-

³⁶ Понятие «элемент структуры», в отличие от понятия «компонент системы», отвлечено от субстратных свойств, т. е. лишено размерности.

³⁷ См.: Клар И. Абстрактное понятие системы как методологическое средство // Исследования по общей теории систем. М., 1969. С. 292.

³⁸ См.: Тютин В. С. Отражение, системы, кибернетика: Теория отражения в свете кибернетики и системного подхода. М., 1972. С. 22—24.

³⁹ См.: Каган М. С. Система и структура // Системные исследования: Методологические проблемы: Ежегодник, 1983. М., 1983. С. 86.

риальные механизмы реализуют закон, выражающий функциональную математическую зависимость между переменными. История познания свидетельствует о том, что порой труднее раскрыть материальный механизм реализации того или иного закона (формулы), чем открыть этот закон.

Вернемся к поставленному выше вопросу о передаче отношений по цепям причинения. Как показывают данные физики, в частности теории колебаний и теории технической связи, по цепям причинения передается упорядоченность отношений, т. е. структура в виде программы последовательных состояний переносчика. При этом передаваться могут те структуры, в основе которых лежат связи, характеризующие определенную сторону взаимодействия источника и переносчика. На миграции структур по цепям причинения основана передача сигналов в технике связи и управления. Вся информация, заложенная в сигналах, выражена в виде функциональных зависимостей и структур, элементами которых выступают изменения свойств переносчика сигналов. Этот перенос может осуществляться посредством изменений разных материальных агентов-переносчиков — деформации твердых тел, намагниченности лент, электрического тока, электромагнитного поля и т. п. Для отражательных процессов важно, чтобы отношения зависимости и структуры передавались в измененном виде. Это значит, что изменение переносчика под воздействием источника должно подчиняться линейной зависимости. Этому требованию отвечают колебательные и волновые процессы, для которых справедлив принцип суперпозиции (линейного наложения) колебаний. В технике связи, а также в естественно возникающих системах — в нервной системе животных и человека — используются электромагнитные колебания. При этом наложение последовательности воздействий на несущие колебания переносчика (т. е. амплитудная, частотная и фазовая модуляция) подчиняются линейной зависимости, и поэтому структура исходных воздействий переносится в неизменном виде. Если же деформация переносчика подчиняется нелинейной зависимости (закону), то и структура исходных воздействий, их изменений во времени преобразуется по нелинейному закону. При этом извлечь исходную структуру из «следов» в виде нелинейных эффектов гораздо труднее.

Передача отношений и структур — исходный пункт эмпирического уровня познания: в измерительных и других экспериментальных операциях используются передача и преобразование отношений и структур.

И на эмпирическом, и на теоретическом уровнях познания познающий субъект пытается достигнуть систематического, строгого и полного знания предмета исследования. Эти требования конструктивны, если предмет исследования выступает как система. Представление познаваемого объекта как системы обладает рядом преимуществ.

Прежде всего системное представление объекта является первым важнейшим условием и начальной стадией применения мате-

матических понятий и методов для описания и моделирования познаваемых объектов. Ведь законы строения, функционирования и развития объектов суть не что иное, как структуры — устойчивые упорядоченные отношения элементов. Эти структуры описываются, выражаются посредством формул, уравнений, графов и других математических средств и методов. В зависимости от того, что принимается за элементы и какие выделяются структурообразующие отношения, различаются пространственные (геометрические) структуры, временные, кинематические, динамические, параметрические (зависимость одних свойств от других), генетические и т. д. и т. п. структуры. Соответствующие этим структурам свойства объектов могут подвергаться структурному анализу и синтезу. Если все собственные свойства объекта суть эффекты, функции взаимодействия составляющих его компонентов, то отсюда следует, что содержание этих свойств может быть выражено математически в виде функций, аргументами которых служат те или иные структуры системного объекта. Современная теория твердого тела (как раздел математической физики) все свойства веществ, материалов выражает посредством структур («конфигураций») атомов. По этому поводу известный физик В. Вайскопф писал: «Квантово-механическое описание конфигурации атомов объясняет все свойства, все константы веществ, найденные классической физикой»⁴⁰. Химические свойства веществ зависят от динамической организации электронной оболочки атомов, биологические свойства организмов — от их биологической организации, и т. д. Структурный синтез позволяет делать расчет и предсказывать интегральные свойства системы, решать задачи по получению и конструированию объектов с заранее заданными свойствами, как правило, оптимальными. Системно-структурное выражение содержания наших знаний о мире позволяет более конструктивно и точно поставить проблему адекватности, гносеологического сходства образа, знания — объекту-оригиналу, т. е. проблеме истинности знаний. Нами уже выделены три основных характеристики, три показателя адекватности знания оригиналу⁴¹. Напомним, что первая характеристика адекватности — достоверность полученных знаний (а для теоретических построений — это их доказательность, обоснованность); вторая — степень точности и полноты; и третья — степень глубины или существенности знаний. Все три характеристики или показатели адекватности необходимы и достаточны для определения адекватности, истинности знания, гносеологического сходства образа и предмета. В проблеме точности и полноты знания об объекте значительное место принадлежит отношению соответствия структуры образа (знания) структуре оригинала, ибо структурная характеристика образа играет наибольшую роль в объяснительной, расчетно-предсказательной и прогнозирующей функциях. Итак, сходство струк-

⁴⁰ Вайскопф В. Физика XX века // Будущее науки. М., 1971. Вып. 4. С. 97.

⁴¹ См.: Тюхтин В. С. Указ. соч. С. 183—184.

тур системных объектов переходит в математические понятия морфизмов, или математических отображений (преобразований), или функциональных зависимостей. Эти морфизмы можно представить, начиная с более «сильных» отношений — тождественных преобразований или автоморфизмов, отношений равенства, подобия до отношений эквивалентности. Для научных исследований важнейшее значение имеют понятия о таких отображениях одной структуры в другую, как изоморфизм, гомоморфизм, гомеоморфизм и подобие. Роль этих понятий состоит в конкретизации и уточнении понятия сходства образа и предмета, знания и оригинала. Эта конкретизация и уточнение заключаются прежде всего в том, что в понятие сходства вводится понятие того или иного вида морфизма. А без этого в решении многих познавательных задач неопределенность не снимается, и понятие сходства просто лишается смысла: познавательный образ может быть сходен с оригиналом в одних отношениях (например, в метрических отношениях), но несходен в других отношениях (например, в топологических). Короче говоря, в гносеологии при анализе адекватности образа и предмета стало возможно использовать аппарат математических отображений как мощное подсобное эвристическое средство, которое усиливает функции расчета, прогнозирования и объяснения.

Оперирование знанием о вещах, представленных в системной форме, не сводится к преобразованию их многообразных структур. Познавание, особый фрагмент действительности, как область взаимодействия субъекта с объектом имеет поэтому, помимо свойств, структур и их преобразований, общих с миром вещей, также свои специфические свойства, структуры и преобразования. Наличие *идеального плана действий, идеальных отношений и структур — первая отличительная особенность познавательной деятельности*. Поскольку слово, язык — мощное орудие оперирования содержанием отображаемого, а словесное мышление — главный аппарат теоретического познания, то среди множества познавательных операций первенствующая роль принадлежит логическим операциям. Простейшими и наиболее абстрактными логическими операциями являются формально-логические операции, максимально (но не абсолютно) отвлеченные от содержания мыслей. Логические операции, в которых учитывается содержание оперируемых мыслей, можно назвать содержательными диалектико-логическими. Рассмотрим значение логических отношений в составе различных структур умозаключений и сложных построений.

Отношение логического следования, выводимости играет существенную роль в преодолении границ показаний органов чувств и эксперимента, т. е. в переходе к отображению скрытых свойств и отношений, причинных факторов, закономерных связей вещей, осуществляемом с помощью введения логически опосредствующих звеньев в составе индуктивных, дедуктивных и традитивных умозаключений. В одних познавательных ситуациях и задачах эти опосредствующие отношения имеют под собой реальные связи,

взаимодействия вещей и процессов, обосновывающие достоверность вывода. Поясним это на примере. Все физические тела имеют определенные спектры своих излучений. Каждому спектру соответствуют такие свойства, как химический состав, удаленность и ряд физических состояний. Тогда по линиям спектра мы можем делать выводы о наличии того или иного свойства у данного тела без непосредственной физической связи с ним. Такого рода умозаключения применяются во всех опытных науках.

Но в современной науке все чаще встречаются такие познавательные ситуации и возникают такие задачи, когда наличных данных недостаточно для установления связей между теми или иными членами, входящими в эту задачу. Тогда приходится вводить особые понятия (абстрактные объекты, величины), которые не имеют своих эмпирических референтов во внешнем мире. Логические операции над этими конструктами при соблюдении определенных требований и правил позволяют получать новые знания о реальном объекте. Так, в квантовой физике при решении уравнений, описывающих поведение элементарных частиц, вводят понятие отрицательной вероятности ($-p$), которое не имеет физического смысла, т. е. в отражательном плане является фиктивным. Но его функция иная — операционная: совершая операции с помощью этого члена, приходят к новым результатам, в которых этот «фиктивный» член элиминируется, подобно тому как сокращаются одинаковые члены в числителе и знаменателе дроби.

Второй пример. В классической физике XVIII—XIX вв. понятия теплорода, эфира, флогистона, электрической жидкости гипотетически наделялись объективностью существования. Хотя их реальное существование не подтвердилось на опыте, они сыграли свою роль как фиксаторы (накопители) эмпирических данных и как операторы при их обработке, которые в конечных результатах были исключены. Но, в отличие от сознательного введения в современную науку оперативных понятий, в классической науке XIX в. их введение и их подлинная роль не осознавались их авторами. Все это хорошо известно на примерах научных исследований С. Карно и К. Максвелла.

Активно-конструктивная роль творческого воображения ученых выражается в генерации догадок и гипотез, в поиске новых оперативных конструктов, позволяющих совершать преобразования, устанавливать новые соотношения и получать новые результаты. При этом, конечно, возникает актуальная проблема исключения оперативных членов из конечных результатов. Например, некоторые модели строения и поведения элементарных частиц остались физически неинтерпретированными из-за того, что не удалось элиминировать первоначально введенные подсобные оперативные величины.

Эвристическая роль отношений субъективно-идеального плана отражения обусловлена тем, что эти отношения и оперирование ими имеют больше степеней свободы, больше комбинаторных возможностей, большее разнообразие структур, чем реальные свя-

зи вещей. Благодаря этому и совершаются мысленные эксперименты, математические эксперименты, открываются такие свойства и законы вещей, которые без этих «чистых» отношений, абстракций и идеализаций, без их опосредствований не могли быть познаны. Эти идеальные отношения обладают универсальностью с точки зрения познания вещей. Эвристическая роль отношений (имеющих и не имеющих эмпирических референтов в виде материальных связей) особенно проявляется в *прогнозировании* (будущего) и *ретрогнозировании* прошлого. Сдвиг, экстраполяция отношений прошлого и настоящего в будущее есть прерогатива, возможность субъективно-идеального плана отражения. Экстраполяция настоящего в прошлое вещей, несмотря на необратимость реального времени и причинно-следственных связей, в познавательном субъективно-идеальном плане также является фактом. В основе таких экстраполяций прогностического и ретрогностического типа лежат общие для прошлого, настоящего и будущего законы, общие структуры вещей и их изменений. Сама способность «опережающего» отражения и ретросказания, присущая сознанию субъекта, основывается на равноценности, эквивалентности прошлых, настоящих и будущих образов, знаний, на отношениях тождества (и его ослабленных вариантов) структур и законов объектов.

Итак, эвристическая творческая роль отношений и структур в сфере теоретического мышления и познания может быть обоснована посредством различения природы связей (взаимодействий, генезиса, причинения, обуславливания), которые детерминируют изменения материальных образований, и природы отношений, существующих как атрибутивные характеристики самих вещей и как отраженные идеальные образы связей и отношений, обладающие качественно новыми операционными возможностями. Эти новые операционные возможности идеальных всеобщих отношений изучаются в математике, логике, гносеологии и методологии научного исследования. Создание синтетической (использующей результаты этих наук) диалектико-материалистической теории связей и отношений — актуальная комплексная задача. Ее решение должно составить базу для дальнейшей разработки общей теории систем — общенаучной теории, понятия которой обладают содержательной всеобщностью, что продемонстрировали уже первые отечественные варианты общей теории систем Ю. А. Урманцева и А. И. Уёмова. Возникают не менее актуальные проблемы взаимоотношений диалектического материализма и единой (в смысле общепризнанного синтетического варианта) общей теории систем.

ВЫВОДЫ

В данной главе предложена и обоснована общая концепция проблемы связей и отношений, в частности выявлены признаки их различения, их соотношение, объективный и субъективный спосо-

бы их существования, раскрыты возможности оперирования отношениями и структурами в идеальном плане отражения. Новые результаты в представленной концепции выражены в следующих пунктах.

1. Анализ существующих в современной марксистской литературе основных точек зрения на понятия связи, отношения и свойства показал несостоятельность следующих положений: понятия «связь» и «отношение» тождественны; понятия «связь» и «отношение» (соответственно — отношение и связь) находятся в родо-видовых отношениях; свойство есть проявление природы вещи во взаимодействиях с другими вещами.

2. Из анализа литературы следует, что невозможно строго (без логически порочного круга) определить категории связи и отношения. Поэтому выбран следующий путь: найти их различие и сходство, установив их действительно сложное отношение. Расширительная трактовка понятия отношения (или связи) имеет ограниченное значение, нередко приводит к инфляции этих понятий.

Связи (взаимосвязи) вещей причинно обуславливают их изменения, т. е. являются факторами детерминации изменения вещей. Это выражается в том, что связям присущи субстратные свойства, и означает, что понятие связи теряет свой смысл при отвлечении от материального субстрата их носителя.

Среди видов связей (взаимосвязей) фундаментальным, исходным является взаимодействие. Как показано в наших работах, в том числе в данной статье, на основе категории взаимодействия получают свою конструктивную интерпретацию, сущностно-субстанциональное обоснование, объяснение и уточнение категории движения, развития, причинности, свойства, отражения, образа, системы и др.

3. Собственные, или внутренние, свойства вещи суть функции, эффекты ее внутренних взаимодействий (ее компонентов, частей). Характер этих свойств зависит от структуры этих взаимодействий. При взаимодействиях данной вещи с другими вещами обнаруживаются новые («диспозиционные») свойства, которые представляют результаты («эффекты») этих внешних взаимодействий. Все свойства можно разделить на субстратные и реляционные, или структурные. Объективность свойств выражается в их сохранении («инвариантности») относительно определенного диапазона тех или иных изменений вещей.

4. Понятие отношения производно от понятий вещи, связи и свойства. В отличие от связей отношения не имеют субстратных характеристик и потому сами по себе, непосредственно не являются факторами (причинами) изменения вещей. Вследствие этого отношения существуют и между вещами, не связанными (не взаимодействующими) между собой. Поэтому в форме (на языке) отношений могут быть выражены, отображены как связи, так и несвязи вещей. Множество отношений между вещами обладает большей мощностью, нежели множество связей между ними.

5. По способу объективного существования отношения, с одной стороны, имманентно присущи вещам так же, как связи и свойства; а с другой — они по-разному и в различной степени проявляют свою определенность, относительную самостоятельность на трех основных уровнях организации материи — неживой, живой и общества: а) в неживой природе при взаимодействиях тел в соответствии с законами сохранения и взаимодействия по цепям причинения передаются отношения упорядоченности изменений, т. е. происходит миграция структур. Эти структуры передаются либо в неизменном (при линейной зависимости), либо в преобразованном виде согласно нелинейным законам взаимодействия. Эта миграция структур составляет онтологическую основу передачи информации посредством сигналов в живой природе, в обществе, в частности в технике связи и управления; б) в живой природе передаваемые отношения и структуры воздействующих объектов начинают использоваться в сигнально-ориентировочной функции. Тем самым эти отношения и структуры функционально выделяются, извлекаются, а субстратные свойства организма — носителя отношений и структур — функционально исключаются. Способ такого извлечения заключается в способности живых систем активно реагировать на отношения воздействий, в том числе на отношения упорядоченности, или структуры. У животных с центральной нервной системой это выражается в выработке «рефлексов на воздействия раздражителей». Эта способность реагирования на отношения и структуры внешних воздействий является одним из показателей (критериев) наличия отражательного, информационного фактора, сигнально-ориентировочных отношений со средой; в) на уровне человеческого познания выделение отношений и структур, их фиксация и оперирование ими совершаются посредством особых орудий — речи и языка, естественных и искусственных знаков и знаковых систем. С помощью речи и языка отношения и структуры, выделенные (1) и соотносенные с предметами (2), образуют идеальный план действий, который качественно отличается от чувственно-предметного плана действий по своим операционным возможностям.

6. Координация обсуждаемых категорий должна дополняться их онтологической субординацией, лежащей в основе логики их обоснования, объяснения. Нами предложена и обоснована следующая схема субординации: «вещи—связи—свойства—отношения». Эта схема отличается от трехчленной схемы «вещи—свойства—отношения» (А. И. Уёмов, А. П. Шептулин, А. Я. Райбекас и др.) и от четырехчленной схемы «вещи—свойства—связи—отношения» (В. И. Свидерский и Р. А. Зобов).

7. Всем формам и уровням психического отражения мимолетно присущи четыре фундаментальные характеристики: (1) функционально выделенное содержание отражения, отличное от его формы; (2) объективированность в виде предметного и смыслового значений; (3) адекватность образа, знания оригиналу; (4) ценность отображения для субъекта познания и действия. Эти ха-

рактеристики соответственно базируются на четырех видах отношений: (1) синтаксических, (2) семантических, (3) отношениях гносеологического сходства, (4) ценностных отношениях активного субъекта к объекту. Все эти отношения осуществляются благодаря активным взаимодействиям субъекта с объектом, актуализируются в субъектно-идеальном плане отображения и действия.

8. Человеческое познание базируется на следующих объектных, субъект-объектных и внутрисубъектных связях и отношениях: (а) непосредственные и опосредствованные связи, взаимодействия объектов являются онтологической основой логического следования, опосредованного вывода; (б) миграция отношений и структур по цепям причинения объектов лежит в основе эмпирического уровня познания (измерений, экспериментов); (в) любые отношения между объектами субъект может открыть только через связи (взаимодействия) вещей между собой и с субъектом познания; (г) отношения универсальны: вещи, их изменения, состояния, свойства и связи могут быть выражены в субъективно-идеальной форме (на «языке») разнообразных отношений и структур. Основания этого заключаются в следующем: за все свойства, характеристики объекта как системы «ответственны» структуры того или иного уровня; все законы строения, функционирования и развития объектов суть соответствующие структуры, в частности алгоритмы и программы изменения и развития; (д) объективные отношения вещей, выраженные в субъективно-идеальном плане отражения, приобретают новые операционные возможности, которыми не обладают практические действия. Это обстоятельство лежит в основе творческого потенциала познания и действия; (е) эвристическая роль принадлежит отношениям, выражающим специфику познания: отношениям единого и многого (обобщение), опосредствования, эквивалентности структур прошлого, настоящего и будущего.

КЛАССИФИКАЦИЯ СВЯЗЕЙ И ОТНОШЕНИЙ

Как показано в предыдущей главе, в нашей литературе нет еще общепринятой трактовки ни отношений, ни связей, ни их субординации. Поэтому в этих условиях классификация связей и отношений¹, составляющая задачу данной главы, представляет собой лишь попытку охватить с точки зрения рассматриваемой проблемы² те сведения об отношениях и связях, которые накоплены в частнонаучных теориях. Такая классификация неизбежно выявляет несогласованности, «белые пятна», а то и прямые противоречия в разрабатываемой теории; причем они-то и являются самым ценным результатом такой классификации, ибо представляют собой по существу формы проявления нерешенных, а подчас и неосознанных проблем, стоящих перед современной теорией связей и отношений. Вот почему мы будем стараться не маскировать противоречия, возникающие в процессе классификации, а выявлять их и анализировать.

1. Дихотомическая классификация отношений

Чтобы классификация связей и отношений была корректной, ее необходимо рассмотреть в контексте другой, более глобальной задачи — классификации всех реально существующих объектов вообще. Воспользуемся наиболее традиционной из таких классификаций — дихотомическим делением всех объектов на вещи и признаки, признаков — на свойства и отношения, а отношений — на связи и несвязи (отношения в узком смысле).

Критерием для деления всех реально существующих объектов на вещи (предметы, конкреты, индивиды, партикуляры (particulars) и признаки (абстракты, универсалии) является способность к самостоятельному существованию в пространстве и времени. Вещи — это материальные образования, относительно самостоятельно существующие в пространстве и времени или способные к такому существованию. Часть вещи в соответствии с этим опре-

делением — также вещь. Признак, как и часть, существует в составе вещи, но в отличие от части не может быть отделен от своего носителя и принципиально не способен существовать самостоятельно, в отрыве от него. Наделение признака самостоятельным существованием называется гипостазированием и считается ошибкой всеми, за исключением крайних платонистов. Дихотомия «вещи (конкреты) — признаки (абстракты)» играет ключевую роль в споре современных номиналистов и реалистов (платоновских реалистов, платонистов)³.

Если критерием для отличия признака от вещи является его неспособность реально существовать «в чистом виде», то деление самих признаков на свойства и отношения осуществляется по другому, казалось бы, совершенно формальному критерию — числу носителей *отдельного*⁴ признака. Отдельный признак, нераздельно принадлежащий одному объекту, существующий на базе одного носителя, называется свойством; отдельный признак, принадлежащий нескольким объектам, существующий на базе по крайней мере двух объектов, — отношением. Скажем, спин данного конкретного электрона принадлежит только ему и, следовательно, является его свойством. А сходство двух электронов по этому свойству принадлежит им обоим и, следовательно, является отношением. Признать реальность отношений, пишет Лейбниц, значит признать «одну акциденцию в двух субъектах, которая бы, таким образом, одной ногой стояла в одном субъекте, а другой — в другом»⁵. Трактовка отношения как отдельного признака, принадлежащего по крайней мере двум вещам, а свойства — как признака, нераздельно принадлежащего одной вещи, является не только наиболее принятой в философии, но и лежит в основе их теоретико-множественной трактовки, где она просто переводится на экстенциональный язык: свойство отождествляется с множеством объектов, каждый из которых обладает одинаковыми (общими) свойствами, а отношение — с множеством пар (троек и т. д.) объектов, обладающих одинаковыми (общими) отношениями. Другими словами, свойство понимается здесь как множество объектов, а отношение — как множество упорядоченных пар (троек и т. д.) объектов, т. е. как подмножество декартова произведения множеств⁶.

Рассматриваемое философское определение отношения и свой-

¹ В данной главе обсуждаются, конечно, не только собственно вопросы классификации связей и отношений, но также взгляды на их понимание, их дефиниции в истории философии и в современной логике и методологии науки.

² Существует несколько таких точек зрения. Здесь будет использована одна из них, разработанная автором. См., например: *Левин Г. Д.* Отношение // Категории диалектики как ступени познания. М., 1971. С. 88—106; *Он же.* Свойство и отношение // Философская мысль. София, 1976. № 11; *Он же.* Эволюция понятия «вещь» и его соотношение с понятиями «свойство» и «отношение» // Материалистическая диалектика: Законы и категории. Ташкент, 1982, с. 68—78.

³ См.: *Stegmüller W.* Das Universalienproblem einst und jetzt // *Stegmüller W.* Glauben, Wissen, Erkennen: Das Universalienproblem einst und jetzt. Dortmund, 1967; *Küng G.* Ontologie und logistische Analyse der Sprache. Wien, 1965.

⁴ При делении признаков на свойства и отношения необходимо строго абстрагироваться от другого их дихотомического деления — на единичные и общие. Для этого признак данного конкретного объекта необходимо рассматривать в абстракции от тех отношений сходства и несходства к признакам других конкретных объектов, которые делают его единичным или общим. Рассматриваемый таким образом признак и называется отдельным.

⁵ *Leibniz G. W.* Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Leipzig, 1945. Bd. 1. S. 185.

⁶ См.: *Куратовский К., Мостовский А.* Теория множеств. М., 1970. С. 72.

ства лежит и в основе их логической трактовки. В логике, как известно, свойством называют одноместный, а отношением — многоместный предикат. Иногда предикатом называют сам объективно существующий признак, а местом — носитель этого признака. В таком случае данное определение просто совпадает с философским. Однако большинство логиков предикатом называют то, что остается от предложения после того, как его логические субъекты заменяются пустыми местами или переменными. Например, поясняет эту мысль С. Клини, предложение «Джон любит Джейн» превращается таким образом в двухместный предикат «—любит—» или « x любит y »⁷. Философское, теоретико-множественное и логическое определения свойства и отношения связаны следующим образом: философское определение характеризует сам признак непосредственно, теоретико-множественное — класс объектов, которым он присущ, логическое — языковую форму, в которой он отражается.

Поскольку в определении отношения указывается лишь минимальное число его носителей, а для максимального «нет теоретической границы»⁸, появляется основание для простой и на первый взгляд даже тривиальной классификации отношений — по числу носителей. Вот как эту классификацию излагает Б. Рассел, один из ведущих специалистов в этой области: отношения, которые имеют два члена, «называются бинарными (dyadic). Имеются также отношения, состоящие из трех членов, такие, как ревность и „между“; такие отношения называются тернарными (triadic). Если я говорю: „А купил B у C за D фунтов“, то я употребляю четвернарное (tetradic) отношение. Если я говорю: „А думает больше о любви B к C , чем о ненависти D к E “, я употребляю пятинарное (pentadic) отношение. Для этих отношений нет теоретической границы»⁹.

Несмотря на всю свою простоту и очевидность, классификация отношений по числу носителей подвергалась критике сразу с двух сторон. Прежде всего, в истории философии широко представлена точка зрения, согласно которой все отношения бинарны, и, следовательно, различать их по числу носителей не имеет смысла. То, что называют тернарными, четвернарными и т. д. отношениями, по существу представляет собой комбинацию отношений, которая так же не является отношением, как комбинация атомов — атомом. Именно как бинарное трактовал отношение и Аристотель¹⁰. В знаменитом определении Фомы Аквинского — «Смысл отношения есть лишь отношение к другому»¹¹ — оно также мыслится как бинарное. Как принадлежащее двум объектам понимает отношение Лейбниц в цитированном выше высказывании. А Локк прямо

говорит: «Отношение существует только между двумя предметами»¹².

Проще всего эту точку зрения оценить как устаревшую. Однако при ближайшем рассмотрении она обнаруживает глубокий смысл, вынуждающий более основательно продумать данную классификацию. Прежде всего, она является отражением того факта, что и в логике, и в теории множеств, и в философии детально разработана лишь теория бинарных отношений. Многоместные отношения описываются на уровне отдельных примеров и чисто феноменологических рассуждений. До сих пор не исследована в общей форме взаимосвязь бинарных и многоместных отношений, в частности вопрос, можно ли целиком разложить многоместные отношения на бинарные, описать содержание первых в терминах вторых. Эта проблема имеет принципиальное значение для всей теории отношений. Если бы ее удалось решить, теорию многоместных отношений можно было бы построить как развитие теории бинарных отношений. К сожалению, эта задача решена лишь для отдельных типов отношений. Например, С. Богомолов, специально проанализировавший отношение «Точка C лежит между точками A и B », разлагает его на бинарное отношение A к B и бинарное же отношение C к этому отношению¹³. Сложность решения этой задачи в общей форме обусловлена тем, что при переходе от бинарных отношений к многоместным происходят не только количественные, но и качественные изменения. Такие свойства бинарных отношений, как рефлексивность, симметричность и транзитивность, у многоместных отсутствуют. Происходит ли такой переход количественных изменений в качественные при дальнейшем росте числа носителей отношения, или он остается «бесплодным», не порождающим нового качества?

Чтобы ответить на этот вопрос, используем прием, который Р. Фейнман называет «шаг в сторону и обобщение»¹⁴. Шаг в сторону — это переход из теории отношений в область системных исследований. Обобщение — это представление всякой структуры как отношения. Структура — это то, что образует систему из данных элементов. Эту функцию выполняют отношения между элементами. Однако не всякое отношение между элементами образует систему. Например, равенство по весу двух произвольно выбранных предметов не образует из них системы и не может быть названо структурой. Это соображение и позволяет нащупать узловой пункт, в котором количество (рост числа носителей отношений) переходит в качество — появляется *возможность* для возникновения отношений-структур. Подчеркнем во избежание недопониманий, что многоместность — это необходимое, но не достаточное условие перехода от обычных отношений к отношениям-

⁷ Клини С. Математическая логика. М., 1973. С. 94.

⁸ Рассел Б. Человеческое познание: Его сфера и границы. М., 1957. С. 288.

⁹ Там же.

¹⁰ См.: Аристотель. Соч. М., 1978. Т. 2. С. 65.

¹¹ Цит. по: Eisler R. Wörterbuch der philosophischen Begriffen. B., 1929. Bd. 2. S. 668.

¹² Локк Д. Избр. филос. произведения. М., 1960. Т. 1. С. 324.

¹³ См.: Богомолов С. Вопросы обоснования геометрии. М., 1913. Ч. 1. С. 161.

¹⁴ Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике. М., 1976. Т. 1, кн. 1, вып. 1/2. С. 373.

структурам. Отметим также, что предлагаемая здесь трактовка взаимосвязи структур и отношений не является общепринятой. Н. Гартман, например, видит разницу между ними не в объективном различии, а в различных аспектах рассмотрения. Он пишет: «Все структуры, рассматриваемые изнутри, являются, в сущности, отношениями»¹⁵. Структура, рассматриваемая изнутри, это действительно отношение. Но что такое структура, рассматриваемая извне? Очевидно, это структура, рассматриваемая методом феноменологического анализа. Но при феноменологическом подходе мы вообще не пользуемся категорией структуры, а применяем категории, возникшие на более ранних ступенях развития познания: «качество», «сущность», «явление» и т. д. «Структура» и «отношение» — это инструментарий другой, более высокой ступени в развитии познания. Именно эти соображения и склоняют нас к выводу, что структура — это особый тип отношения, отличающийся от других типов, кроме всего прочего, и числом своих носителей.

По-видимому, качественные скачки происходят и в процессе дальнейшего роста числа носителей отношения. Чтобы подкрепить эту гипотезу, сделаем еще один «шаг в сторону». В математике существуют строго определяемые понятия малого, среднего и большого числа. Правда, определяются они операционально, через указание на процедуры, которые реально может проделать с ними человек или машина¹⁶. Однако операциональные определения со временем преобразуются в структурные и субстратные, а это позволяет предположить, что со временем появятся определения, позволяющие различать структуры с малым, средним и большим числом элементов не только количественно, но и качественно.

Мы рассмотрели классификацию отношений по числу носителей и выявили рациональный смысл той критики, в соответствии с которой множественных отношений не существует. Рассмотрим теперь второе направление критики этой классификации. Если исходить из дихотомического деления признаков на свойства и отношения по числу носителей, то включать в число отношений одноместные отношения, т. е. отношения объекта к самому себе, невозможно по определению: признак, нераздельно принадлежащий одному объекту, — это свойство, а не отношение. Если же исходить не из дефиниций, а из реальной практики научного исследования, то окажется, что об унарных отношениях, т. е. отношениях объекта к самому себе, здесь говорят как о довольно обычном явлении. Итак, в соответствии с рассматриваемой нами классификацией минимальное число носителей отношения равно двум, а в соответствии с практикой научного исследования оно может быть равно и единице. Указание на это противоречие и есть второе

направление, в котором подвергается критике данная классификация.

Одним из первых на реальность унарных отношений указал немецкий логик В. Буркамп. Примерами знаний об унарных отношениях он считает понятия «расти», «заниматься гимнастикой» и т. д.¹⁷ Но наиболее обстоятельно все последствия этого факта продумал А. И. Уёмов, который со всей определенностью утверждает: «...отношения могут быть одноместными. Сюда относятся рефлексивные отношения типа „Петр любит самого себя“»¹⁸. Подчеркнем принципиальный характер этого возражения. Такие понятия, как «саморазвитие», «самоотрицание», «causa sui», «рефлексия» и т. п. являются важнейшими философскими категориями, между тем они говорят именно об отношении объекта к самому себе, т. е. унарном отношении. С вопросом о реальности унарных отношений связана проблема порочного круга, возникающая в так называемых непредикативных определениях¹⁹. Как показал Б. Рассел, логические и семантические парадоксы, открытие которых знаменовало начало третьего, современного кризиса оснований математики, «порождаются некоторой разновидностью порочного круга», «во всех них имеется общий признак, который можно охарактеризовать как самоприменимость, или рефлексивность»²⁰.

Итак, с одной стороны, признание реальности унарных отношений (рефлексивность, самоотнесенность) противоречит традиционному, идущему от Аристотеля, делению признаков на свойства и отношения по числу носителей, а, с другой — отрицание их реальности ведет к запрету таких понятий, как «саморазвитие», «самоотрицание», «самоуправление» и т. д., без которых нормальное развитие философии и конкретных наук просто невозможно. Такова одна из трудностей, порождаемых тривиальной на первый взгляд классификацией отношений по числу носителей и оказавшейся чрезвычайно плодотворной для развития не только философии, но и логики. Именно разработка средств, исключающих «самоприменимость, или рефлексивность», составляет основную задачу теории типов Б. Рассела. Для А. И. Уёмова, одного из ведущих специалистов по теории отношений, наличие унарных отношений, наоборот, послужило основанием для отказа от традиционной, разрабатываемой в данной главе, теории свойств и отношений, различающей их по числу носителей, и создания новой, неклассической их теории. Высоко оценивая эту теорию саму по себе, мы, однако, постарались показать в ряде работ²¹, что она не

¹⁷ См.: *Burkamp W.* Begriff und Beziehung. Leipzig, 1927. S. 57.

¹⁸ Уёмов А. И. Логические основы метода моделирования. М., 1971. С. 69.

¹⁹ См.: *Френкель А. А., Бар-Хиллел И.* Основания теории множеств. М., 1966. С. 213—220.

²⁰ *Whitehead A. W., Russell B.* Principia Mathematica. Cambridge, 1935. Vol. 1. P. 37, 61.

²¹ См.: *Левин Г. Д.* Свойство и отношение; *Он же.* Диалектика и парадоксы теории множеств // *Вопр. философии.* 1981. № 12. С. 58—68; *Он же.* Природа

¹⁵ *Hartman N.* Der Aufbau der realen Welt. B., 1940. S. 278.

¹⁶ См.: *Колмогоров А. Н.* Автоматы и жизнь // *Возможное и невозможное в кибернетике.* М., 1964. С. 20.

замещает, а дополняет традиционную теорию свойств и отношений, что последняя вполне способна «переварить» проблему унарных отношений в полном соответствии со своими принципами. Вот кратко, что имеется в виду.

Один объект может находиться сразу в нескольких отношениях: быть тяжелее, дороже и т. д. Каждое из этих отношений порождается, естественно, не всем содержанием носителя отношения, а только какой-то одной стороной его — массой, размером, стоимостью и т. д. Следовательно, для того, чтобы не только констатировать наличие отношения между объектами, но и объяснить его, вывести из содержания носителей, понятия «носитель отношения» («член отношения») недостаточно. Необходимо ввести специальное понятие (и обозначить его специальным термином) для отражения той стороны носителя отношения, которая непосредственно обуславливает данное, интересующее нас отношение. Это понятие было введено и обозначено латинским термином *fundamentum relationis* (основание отношения). Используя это в высшей степени конструктивное понятие, противоречие между унарными отношениями и определением отношения как признака, принадлежащего по крайней мере двум объектам, легко истолковать как *кажущееся*: если любовь к самому себе описывать в терминах носителей (членов) отношения, то это унарное отношение. Однако это слишком грубое описание. Если же воспользоваться понятием основания отношения, легко показать, что любовь Петра к самому себе порождена не самой *этой* любовью (в таком случае она должна была бы существовать до своего возникновения, что нелепо), а какой-то другой стороной достаточно многогранной натуры Петра. Другой пример. Самосознание — это, в частности, знание о знании, метазнание. Его предметом, строго говоря, является не оно само, а другое знание. Следовательно, отношение этого метазнания к своему предмету практически является бинарным. Носитель у него один — знание в целом, а оснований — два. Исключение составляют отношения, ведущие к парадоксам. У них не только один носитель, но и одно основание. Это строго унарные отношения. Они не по видимости, а по существу противоречат аристотелевскому определению свойства и отношения. Отрицание строго унарных отношений позволяет не только привести наши повседневные и научные рассуждения в соответствие с традиционной теорией свойств и отношений, но и устранить логические и семантические парадоксы²², являющиеся «наказанием» за отступление от этой теории.

На стыке свойств и отношений возникает еще одна в высшей степени плодотворная трудность, пониманием которой мы обязаны А. И. Уёмову. Общее свойство обычно определяется как принадлежащее нескольким носителям; это определение почти текстуаль-

но совпадает с определением отношения как признака, принадлежащего нескольким носителям. В соответствии с этим определением общее свойство (например, интеллигентность) мыслится как одно на все множество обладающих им объектов. И снова, казалось бы, мы оказываемся перед выбором: отказаться либо от аристотелевского различения отношения и свойства по числу носителей, либо от традиционного, вошедшего в учебники определения общего свойства как свойства, принадлежащего нескольким объектам. К сожалению, детальный анализ этой трудности находится в стороне от нашей основной задачи — классификации связей и отношений. Можно, однако, показать, что эта трудность не уничтожает различение свойств и отношений по числу носителей, а указывает еще одно направление для приложения этой дихотомии к решению важных и актуальных проблем²³. Эта дихотомия образует теоретическую основу для решения чрезвычайно важного для данной главы и весьма запутанного в нашей литературе вопроса о соотношении связи и отношения. Покажем это.

В повседневном и научном мышлении связь, как бы ее ни определяли, мыслится как существующая по крайней мере между двумя объектами, даже в том случае, если в качестве таких объектов выступают два свойства одного и того же предмета, скажем, температура и давление газа в замкнутом сосуде. А это значит, что связь подходит под определение отношения, выступает как вид отношения. Подчеркнем, что этот вывод следует не из того или иного конкретного определения связи. Он предзадан дихотомическим делением всех признаков на свойства и отношения: связь не может быть свойством, следовательно, это отношение. Конкретная дефиниция определяет лишь, какой подкласс класса отношений составят связи. Этот подкласс может оказаться пустым, он может совпасть с классом отношений, но не может выйти за его границы.

Разумеется, деление всех существующих в пространстве и времени объектов на вещи и признаки, признаков — на свойства и отношения, а отношений — на связи и несвязи является не единственно возможным, и в рамках других классификаций возможна другая субординация возникающих категорий. Однако в разрабатываемой здесь системе понятий деление отношений на связи и несвязи и, следовательно, трактовка связей как вида отношений являются логически корректными. Между тем именно этот пункт данной концепции подвергается критике сторонниками известной точки зрения, в соответствии с которой «понятие связи... определяется как сторона отношения»²⁴, а отношение — как «единство связи и отграничения»²⁵. В наиболее развитой форме доказательство логической некорректности разделяемой нами трактовки связей и отношений дано Е. Ф. Солоповым, и сторонни-

универсалий и их роль в развитии познания // Ленинская теория отражения в свете развития науки и практики. София, 1981. Т. 1. С. 213—227.

²² Подробнее см.: *Левин Г. Д.* Диалектика и парадоксы теории множеств. С. 64—65.

²³ См. об этом: *Левин Г. Д.* Природа универсалий и их роль в развитии познания

²⁴ *Новинский И. И.* Понятие связи в марксистской философии. М., 1961. С. 120

²⁵ Там же. С. 136.

ки концепции И. И. Новинского ссылаются обычно на него. Рассмотрим приводимые им доводы.

Автор пишет: «Допущение отношений-несвязей предполагает допущение связей, не являющихся отношениями»²⁶, что противоречит исходному тезису. Чтобы проанализировать этот аргумент, необходимо учесть, что в силу исторических причин термин «отношение» употребляется в традиционной теории в двух существенно различных смыслах. С первым мы уже знакомы: отношения — это те признаки вещей, которые остаются за вычетом свойств, т. е. признаки-несвойства. Так понимаемое отношение — контрадикторная противоположность свойству. Именно так они и выступают в часто употребляющемся словосочетании «свойства и отношения».

Отношения, в свою очередь, делятся на связи и несвязи. Эта дихотомия порождает чисто техническую задачу — найти термин для отношений, остающихся за вычетом связей, ибо термин «несвязь» для этого не вполне удобен. Исторически сложилось так, что этот подкласс отношений стали обозначать тем же термином, что и класс. Именно как «несвязь», т. е. как понятие, контрадикторно противоположное «связи», употребляется термин «отношение» в часто встречающемся словосочетании «связи и отношения». Покажем, что если строго отличать отношение-несвойство от отношения-несвязи, приведенное выше высказывание Е. Ф. Солопова не будет аргументом против трактовки связи как вида отношения.

Цитированное утверждение будет тривиально ложным, если отношение понимать как несвойство: деление так понимаемых отношений на связи и несвязи точно так же не «предполагает допущения связей, не являющихся отношениями», как, скажем, деление химических элементов на металлы и неметаллы не предполагает допущения металлов, не являющихся химическими элементами. Это утверждение будет тривиально истинным, если отношение понимать как несвязь: дихотомическое деление признаков-несвойств на связи и отношения (несвязи) по определению «предполагает существование связей, не являющихся отношениями» (т. е. несвязями). Однако это точно так же не дискредитирует традиционную трактовку связей и отношений, как, скажем, утверждение, что деление химических элементов на металлы и неметаллы предполагает допущение металлов, не являющихся неметаллами, не дискредитирует химию. Лишь спутывание двух значений термина «отношение» может создать иллюзию, будто цитированное высказывание Е. Ф. Солопова представляет собой опровержение традиционной концепции методом *reductio ad absurdum*.

Столь же нестрог и второй аргумент Е. Ф. Солопова, согласно которому допущение отношений между *A* и *B* исключает (в соответствии с традиционной концепцией) существование связи между ними: «Между явлениями в таком случае связь как будто

должна быть... и вместе с тем не должна быть (поскольку наряду со связью явления находятся в отношении друг к другу, а отличительной особенностью отношений здесь принято именно отсутствие связи)»²⁷. Автор понимает здесь отношение в узком смысле, как несвязь. Несвязь — это не «отношение отсутствия связи», а просто отношение, не являющееся связью. Существование между *A* и *B* несвязи точно так же не исключает существования между ними связи, как, скажем, наличие в химическом соединении неметалла не исключает присутствия в нем металла. Судя по всему, анализируемый аргумент основан на спутывании двух строго различаемых в логике суждений: «Между *A* и *B* существуют несвязи» и «Между *A* и *B* не существуют связи». Только в этом случае высказывание «Между *A* и *B* существуют связи и существуют несвязи» можно принять за высказывание «Между *A* и *B* существуют связи и не существуют связи». Однако сторонники традиционной теории отношений такой ошибки не совершают и ответственности за нее не несут.

Итак, дихотомическое деление всех реально существующих объектов на вещи и признаки, признаков — на свойства и отношения, а отношений — на связи и несвязи (отношения в узком смысле) вполне корректно в логическом отношении, что, заметим, естественно для теории, ведущей свою родословную от Аристотеля и лежащей в основе логической и теоретико-множественной трактовки свойств и отношений. Эту теорию, как мы старались показать, не опровергает даже более глубокая критика, основанная на констатации противоречия между традиционным определением свойства и отношения и существующими в повседневном и научном мышлении высказываниями о многоместных свойствах и одноместных отношениях. Она заставляет лишь более детально разрабатывать эту теорию.

Проанализированная здесь критика традиционной концепции — не самоцель, а средство для доказательства противопоставляемой ей концепции, согласно которой связь — это не вид, а сторона, компонент *всякого* отношения. Однако это весьма сомнительный способ доказательства. Даже если бы сведение к абсурду традиционной трактовки связей и отношений было безукоризненным, выводить из него (по закону исключенного третьего) истинность собственной концепции едва ли правомерно. Доказать истинность теории — значит не просто навесить на нее предикат истинности, а объяснить с ее помощью те факты, которые не поддаются объяснению конкурирующей теорией. Если этого нет, нет и теории.

Попытаемся оценить концепцию И. И. Новинского с этой точки зрения. Связь понимается сторонниками данной теории как «взаимообусловленность и взаимодействие»²⁸ предметов. Отграничение — это противоположность взаимодействию, т. е. то, что ограничивает, искажает или вовсе уничтожает его. Если понимать

²⁶ Солопов Е. Ф. Материя и движение. Л., 1972. С. 128.

²⁷ Там же.

²⁸ Новинский И. И. Указ. соч. С. 143.

определение отношения как единства связи и отграничения именно таким образом, то следует констатировать, что оно отражает реальную и весьма существенную сторону действительности. Однако определить понятие, история которого насчитывает несколько тысячелетий, — значит сопоставить его не просто с реальной и существенной стороной действительности, но с такой, с которой оно действительно сопоставлялось как в истории познания, так и в современном обыденном и научном мышлении. Определение — это юридический акт, строго констатирующий уже сложившееся употребление термина. Только так можно избежать «вавилонского смешения языков», полного произвола в соединении терминов с понятиями. Если подойти с этим критерием к определению отношения как единства связи и отграничения, то легко увидеть, что этому критерию оно не соответствует. Например, может ли быть истолковано как единство взаимодействия и отграничения такое известное всем отношение, как равенство? Совершенно очевидно, что, какой бы мощный изолятор мы ни поместили между двумя равными предметами, он никак не повлияет на это отношение, которое остается неизменным или изменится совершенно независимо от наличия и отсутствия этого изолятора. Именно невозможность вывести определение отношения как единства связи и отграничения из тех универсальных определенностей бытия, которые называют отношениями в повседневном и научном мышлении, и вынуждает, на наш взгляд, доказывать его истинность методом «от противного» — путем опровержения традиционной теории. В этом причина того, почему критика традиционной теории в работах сторонников концепции И. И. Новинского занимает столь большое место.

2. Генетическая классификация связей

Обосновав логическую корректность дихотомического деления отношений на связи и несвязи, мы можем перейти к самой важной и сложной части нашей задачи — классификации связей. Наша классификация, как уже подчеркивалось в начале главы, носит не канонический, а поисковый характер. Поэтому мы позволим себе от дихотомии, которой мы преимущественно пользовались до сих пор, перейти к генетической классификации, т. е. к выявлению исторически первого понимания связи и выведению из него всех других, исторически более поздних ее трактовок.

В качестве средства для поиска этого исторически первого значения термина «связь» рассмотрим еще одну классификацию отношений, логически вытекающую из трактовки отношения как признака, принадлежащего нескольким объектам.

Уже самым фактом своей сопринадлежности нескольким объектам отношение объединяет их в новый объект, образует одно из многого. Эта объединяющая функция, присущая всем отношениям и только им, не раз использовалась в истории философии для определения данной категории. Например, А. Хорват в книге

«Метафизика отношений» определяет отношение как то, что «наряду с резким противопоставлением объектов осуществляет их подчас совсем незначительное объединение»²⁹. Т. Липпс в книге «Единства и отношения» утверждает, что эта объединяющая функция присуща не самим вещам, а человеческому сознанию: «Это не руки вещей, а мои руки, которыми я объединяю их в акте апперцепции»³⁰. Оставляя в стороне субъективный идеализм Т. Липпса, подчеркнем признание им того обстоятельства, что отношение в каком-то смысле объединяет вещи. Особенно же удачно эту всеобщую, специфическую и существенную черту отношения выразил А. И. Уёмов, определивший его как «то, что образует вещь из данных элементов»³¹. Вещь понимается автором предельно абстрактно, по существу как любой реально существующий объект мысли. Под такое ее понимание подходит и любое множество объектов, и целостный организм. Соответственно варьируется и степень, с которой отношение объединяет элементы вещи. Это то варьирование и является основанием для второй классификации отношений — по степени объединения элементов, из которых они образуют вещь. Первыми в возникающей иерархии будут, очевидно, стоять отношения сходства и несходства, образующие из объектов, между которыми они находятся, такие в высшей степени эфемерные вещи, как множества и подмножества. Определенное место в этой иерархии займут пространственные и временные отношения, соединяющие свои носители уже в более конкретные образования, а завершат эту иерархию те отношения, которые объединяют свои носители в целостности. Целостность — это высшая разновидность вещи, а отношения, которые образуют целостность из ее элементов, — высшая разновидность отношений. Из всех разновидностей вещей именно целостности первыми привлекли внимание людей, первыми стали объектами их практической и познавательной деятельности. Естественно поэтому предположить, что именно отношения, образующие целостность из ее элементов, были первым типом отношений, выделенных и осмысленных человеком.

Можно высказать и еще одно предположение: это и есть исторически первое понимание связи. В подтверждение этого предположения можно привести следующий аргумент. Исторически первое значение термина возникает обычно раньше самого термина и поэтому фиксируется его этимологией. Термин «связь» используется в современной литературе во множестве значений. Привлекает, однако, внимание тот факт, что во всех основных европейских языках его этимология выражает по существу одно и то же. Так, французское *connexion* происходит от латинского от глагола *necto* — «соединять», немецкое *Zusammenhang* — от глагола *hängen*, означающего, в частности, «привязыв-

²⁹ Horvat A. *Metaphysik der Relationen*. Glaz, 1914. S. 54.

³⁰ Lipps J. *Einheiten und Relationen*. Leipzig, 1907. S. 28.

³¹ Уёмов А. И. Вещи, свойства и отношения. М., 1963. С. 51.

вать»; русское «связь» — от глагола «вязать», означающего действие, не просто объединяющее объекты в пространственно-временное единство, но и удерживающее их в этом единстве посредством внутренних или внешних сил. Все это позволяет предположить, что, хотя логически определение связи как того, что образует целое из его элементов, возникает в результате сужения предложенного А. И. Уёмовым определения отношения как того, что образует вещь из данных элементов, исторически эти два понятия возникли в обратной последовательности: сначала возникло понятие связи, а затем, в результате его обобщения — понятие отношения вообще.

Поскольку деление отношений на связи и несвязи является дихотомическим, постольку определение несвязи целиком зависит от определения связи и должно переопределяться с каждым ее переопределением. Контрадикторной противоположностью связи как отношения, которое образует целое из его элементов, являются все те отношения, которые образуют вещь, но не образуют целостность из тех элементов, между которыми существуют, а контрарной — те, которые разрушают целостность (не разрушая, однако же, вещь). Прототипом так понимаемой «связи» в истории науки было «притяжение», а прототипом ее контрарной противоположности — «отталкивание». Как известно, посредством этих двух понятий античные атомисты объясняли все изменения, происходящие в мире. Важную роль они продолжают играть и в современной науке — физике, химии, астрономии и т. д.

Раз возникнув, понятие связи-притяжения, связи-объединения начинает жить самостоятельной жизнью и выполнять роль предка — основателя рода, т. е. порождать «дочерние» значения термина «связь». Таким продуктом саморазвития связи-объединения является трактовка ее как того, что уменьшает число степеней свободы системы³². Связь-притяжение не только удерживает предметы в пространственно-временном единстве, но и накладывает ограничения как на внутренние изменения этих предметов, так и на взаимодействие между ними. Это видно уже в таких элементарных связях, как механические. «Фактически такие связи осуществляются путем скрепления тел различными стержнями, нитями, шарнирами и т. д.» Если пренебречь трением и массами скрепляющих элементов системы, «роль последних сведется к уменьшению числа степеней свободы системы»³³. Фактически эта ограничивающая функция связи-объединения проявляется в любых, в том числе и социальных, целостностях. Это открывает одно из направлений теоретической и практической деятельности: разработку средств, исключающих вредные и допускающих полезные для системы типы связей между ее элементами.

Будучи весьма существенными для познания и практики, связи-объединения вместе с тем охватывают довольно узкий класс

отношений между объектами. Класс несвязей оказывается чрезвычайно большим. Дело в том, что связи-объединения возможны только между одновременно существующими объектами, причем удаленными не больше, чем на «длину связи», т. е. расстояние, на котором данный тип протяжения действует. Длина связи неодинакова для сильных, гравитационных, электрических и т. п. взаимодействий. Кроме того, отталкивающиеся объекты, например одинаковые электрические заряды, уже не являются связанными в этом, исторически первом значении слова. Между тем в современном научном познании это классический пример связи объектов. Есть и еще один аспект ограниченности этого понятия. Как «притяжение», так и его противоположность — «отталкивание» — это понятия, фиксирующие лишь *проявление* деятельности некоего внутреннего механизма, но не вскрывающие сам этот механизм. Другими словами, это, как и положено исторически первым понятиям, феноменологические формы отражения важнейшей для познания и практики универсальной определенности бытия. Эта ограниченность исторически первого понятия связи является указателем направления, в котором возможно его саморазвитие: необходимо перейти от явления к сущности, выявить внутренний механизм, обуславливающий единство элементов целого.

Единство объектов может вытекать из их внутренней природы, например, в случае взаимного притяжения электрона и протона, а может быть навязано извне, например, в случае механических связей, а может быть внутренним для одного и внешним для другого объекта. Например, связь эксплуататора и эксплуатируемого вытекает из сущности первого и навязана второму извне с помощью армии, полиции и т. д. Ключом к решению проблемы является внутреннее единство объектов. К его анализу мы и обратимся.

В тех случаях, когда науке удавалось проникнуть за непосредственный факт пространственно-временного единства объектов и выявить обуславливающий его внутренний механизм, оказывалось, что это единство достигается за счет обмена между находящимися в единстве объектами либо материей (это понятие мы употребляем в узком смысле, как «вещество или поле»), например, в сильных взаимодействиях, либо движением (например, при передаче тепла от одного предмета к другому), либо информацией, например, при передаче наследственной информации от нуклеиновых кислот к аминокислотам. Так возникает второе определение связи, сформулированное И. И. Новинским и получившее в настоящее время широкое признание: «Содержанием связи является влияние соотносящихся сторон, их взаимообусловленность и взаимодействие»³⁴.

Очень важно видеть качественное, принципиальное отличие связи-взаимодействия от связи-единства, связи-притяжения. Притяжение противоположно отталкиванию. Взаимодействие су-

³² См.: Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Механика. М., 1965. С. 20.

³³ Там же.

³⁴ Новинский И. И. Указ соч. С. 143.

существует и между притягивающимися и между отталкивающимися и даже разрушающими друг друга предметами. (Поэтому когда на с. 129 своей книги И. И. Новинский отказывается считать войну формой связи, он спутывает связь-единство со связью-взаимодействием). Таким образом, переход от первого определения связи ко второму не только меняет содержание определяемого понятия, делает его более глубоким, но изменяет и его объем: отталкивание как противоположность связи в первом смысле оказывается разновидностью связи во втором смысле.

Следует, однако, заметить, что в определении связи как взаимодействия есть одна неточность: это определение не связи, в *взаимосвязи*. Иногда о связи и взаимосвязи говорят как об одном и том же отношении. Это неверно. Взаимосвязь невозможна между разновременными объектами. Капитализм современных США, безусловно, испытал воздействие существовавшего в XIX в. рабства, но не может в свою очередь воздействовать на него. Следовательно, здесь имеет место лишь одностороннее воздействие, а не взаимодействие. Взаимодействие возможно лишь между одновременными объектами, причем далеко не всеми. Скажем, свечение Солнца воздействует на нагревание камня, но нагревание камня не воздействует на свечение Солнца. Поэтому когда Г. А. Свечников трактует это отношение как взаимодействие³⁵, он, видимо, понимает взаимодействие в некоем «вырожденном смысле».

Итак, одностороннее воздействие и взаимодействие, связь и взаимосвязь необходимо различать потому, что, во-первых, одностороннее воздействие существует «в чистом виде», а, во-вторых, входит в качестве «простейшего элемента», «клеточки» во взаимодействие. Ограничивать описание взаимодействия между *A* и *B* лишь их феноменологической характеристикой, не разлагая его на воздействие *A* на *B*, с одной стороны, и *B* на *A* — с другой, — значит ограничиваться той стадией исследования конкретного, которую Маркс охарактеризовал как «хаотическое представление о целом»³⁶. Разложение взаимозависимости на односторонние зависимости — это восхождение от конкретного к абстрактному, без которого обратный процесс — восхождение к конкретному как «*единству различных определений*»³⁷ невозможен. Рассмотрим поэтому, что представляет собой этот простейший элемент взаимодействия.

Для этого будем различать отношение воздействия *A* на *B* и обратное (конверсное) ему отношение зависимости *B* от *A*. Причина воздействует на следствие, порождает его, следствие зависит от причины. Таким же образом и взаимодействие отличается от взаимозависимости. Первое образует активную, второе — пассивную сторону взаимосвязи.

Воздействие имеет место там, где происходит перенос материи, движения или информации от одного материального носителя

к другому. Качественное и даже количественное изменение переносимого субстрата при этом может и не происходить. Этот тип связи называют обычно причинной, или каузальной, зависимостью. Причинная связь возможна лишь между двумя и большим числом объектов. По этому критерию от причинной связи отличают второй тип зависимости — связь состояний³⁸; когда происходит качественное или количественное изменение одного и того же объекта. Именно этот тип зависимости фиксируется в философии законом отрицания. Можно поэтому утверждать, что причинная связь и связь состояний, или, выражаясь гегелевским языком, связь-отрицание — это две формы зависимости, существующие в объективной действительности. Классической и наиболее изученной является каузальная зависимость. Хотя, как отмечал В. И. Ленин, это «лишь малая частичка всемирной связи»³⁹, однако именно ее анализ является ключом к пониманию других типов связи и связи вообще, не только потому, что причинная зависимость включает черты, общие всем связям, но и потому, что она порождает, генерирует эти другие типы связей.

Для конструктивного понимания как причинной связи, так и связи вообще важно учитывать ту роль, которую в материальных процессах играют принципы сохранения. В причинной зависимости они проявляются в том, что причина, переставая существовать, не превращается в ничто и следствие не возникает из ничего.

Связь причины и следствия с принципами сохранения позволяет понять существенные черты причинной связи и связи вообще. Прежде всего, она дает простой и ясный критерий для отличения *post hoc* от *propter hoc* — временной последовательности от причинной связи. В первом случае не происходит переноса материи, движения или информации от одного объекта к другому, во втором это имеет место. На основе этого критерия четко решается довольно запутанный вопрос о временном соотношении причины и следствия (или, что не меняет сути дела, сменяющих друг друга состояний одного и того же объекта). Исходя из принципов сохранения, можно дать три одинаково корректных решения этого вопроса, основывающихся на трех одинаково корректных определениях причины и следствия.

Можно ли назвать причиной уже отсутствующей мокроты дождь, который еще не упал на землю? Очевидно, нет, ибо не *этой* дождь породил *эту* мокроту. При таком понимании причины и следствия первая строго предшествует второму во времени: когда есть причина — еще нет следствия, когда есть следствие — уже нет причины.

Однако под причиной вполне естественно понимать весь данный дождь, а под следствием — всю данную мокроту. При такой столь же корректной трактовке причины и следствия они строго

³⁵ См.: Свечников Г. А. Причинность и связь состояний в физике. М., 1971. С. 118.

³⁶ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 46, ч. I. С. 37.

³⁷ Гегель. Соч. М.; Л., 1929. Т. I. С. 139—140.

³⁸ См.: Свечников Г. А. Указ. соч. С. 118.

³⁹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 29. С. 144.

одновременны друг другу, ибо «причина, которая не действует, не есть вовсе причина»⁴⁰, а «действие, поскольку его причина исчезла, уже больше не есть действие»⁴¹.

Для ряда целей в содержание причины бывает необходимо включить не только то, что переходит от одного носителя к другому, но и сами эти носители. Так понимаемую причину называют полной и непосредственной.

Принципы сохранения имеют ключевое значение и для понимания того фундаментального гносеологического свойства причинной связи, что, зная следствие, мы можем ретросказать причину, а, зная причину — предсказать следствие: количественное тождество причины и следствия, вытекающее из принципов сохранения, «просвечивает» сквозь изменения, накладываемые на них привходящими обстоятельствами. Причем, чем строже фиксированы эти обстоятельства (в этом одна из задач эксперимента), тем четче и однозначнее становятся предсказания и ретросказания. В идеале их можно выразить математическими уравнениями.

Такую же роль принципы сохранения играют для исследования второго типа зависимости — связи состояний. Поскольку это очевидно, мы не будем обсуждать данный вопрос специально.

Итак, мы рассмотрели определения связи: как единства, как взаимозависимости, как зависимости. Поскольку с каждым из этих определений менялись и содержание, и объем определяемого понятия, постольку, естественно, менялись содержание и объем и парного ему понятия несвязи. Однако выявить это содержание — задача довольно сложная. И. И. Новинский и его единомышленники считают парным «связи-взаимодействию» понятие «отграничение»⁴².

Если отграничение понимать как то, что вносит помехи в перенос информации от одного объекта к другому, ведет к потерям энергии при переносе движения от одного объекта к другому, а также вещества или поля при переносе материи, то речь идет о вполне реальном и существенном явлении, имеющем место в любой каузальной связи. Однако в связи состояний так понимаемое отграничение уже не функционирует и, следовательно, на роль контрарной противоположности любой зависимости вообще не подходит. Не найден и «неотрицательный» признак, общий всем отношениям, не являющимся взаимодействиями, соответственно зависимостями. Все это наводит на мысль, что «зависимость» и «взаимозависимость» — это не конечные продукты развития понятий «связь» и «взаимосвязь», а лишь некоторые промежуточные фазы их развития. К этому выводу склоняют и другие трудности, возникающие при анализе этих понятий. В самом деле, следствие, именно как следствие, зависит от причины и, следовательно, по определению, связано с ней. Но причина, именно как причина,

не зависит от следствия и, следовательно, по определению, не связана с ним, поскольку отношение зависимости несимметрично: из того, что *A* зависит от *B*, не следует на основании только логических законов, что *B* зависит от *A*. Между тем никто, конечно, не будет утверждать, что причина не связана со следствием. А это значит, что при этом используется какое-то другое, еще не эксплицированное понимание связи, в соответствии с которым связь симметрична: если *A* связано с *B*, то и *B* связано с *A*. Вот направление поисков нового, отличного и от единства, и от зависимости, понимания связи.

Это понимание было выработано довольно давно, еще в начале XIX века. Таким понятием связи, в соответствии с которым не только следствие связано с причиной, но и причина со следствием, является «соответствие». Именно как соответствие определяется связь в ряде философских изданий⁴³. Определение связи как соответствия до сих пор не отпочковалось до конца от определения ее как зависимости. Трудно, например, понять, как зависимость или как соответствие понимается как связь в следующем ее определении: «Специфицированное отношение, при котором наличие (отсутствие) или изменение одних объектов есть условие наличия (отсутствия) или изменения других объектов»⁴⁴. Здесь все зависит оттого, как понимается условие. Если это то, что *порождает изменение* второго объекта — перед нами *зависимость*, если просто *сопровождает его*, — *соответствие*. Особенно большую путаницу это неразличение зависимости и соответствия вносит, когда оно выражается в понятиях зависимой и независимой переменной. Исторически эти два понятия сформировались при исследовании именно зависимостей, где отличие зависимой (следствие) и независимой (причина) переменной было естественным и оправданным. После того как несимметричное отношение зависимости было обобщено до симметричного отношения соответствия, понятие переменной так же должно было быть обобщено за счет исключения из него различия зависимой и независимой переменной. В математических уравнениях, отражающих соответствие, переменные, разумеется, различаются, но не как зависимая и независимая, т. е. не онтологически, а лишь гносеологически — как известная и неизвестная.

Попытаемся дать целостное описание принципиального, качественного отличия связи-соответствия от связи-зависимости.

Отношение зависимости, как уже отмечалось, несимметрично: следствие зависит от причины, но причина (именно как причина) не зависит от следствия. Соответствие же симметрично. Объем и давление газа в замкнутом сосуде соответствуют друг другу, но никакими операциями их невозможно превратить друг в друга так, как тепловое движение превращается в механическое. Другое отличие заключается в том, что зависимость имеет место только

⁴⁰ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 570.

⁴¹ Гегель. Соч. М., 1937. Т. 5. С. 677.

⁴² См.: Новинский И. И. Указ. соч. С. 120.

⁴³ См., напр.: Philosophische Wörterbuch. Leipzig, 1969. Bd. 2. S. 1180—1181.

⁴⁴ Философская энциклопедия. М., 1967. Т. 4. С. 570.

в причинной связи и связи состояний. Соответствовать же друг другу могут и два следствия одной причины. Соответствуют друг другу поведение элементарных частиц, возникающих при делении ядра, показания часов, заведенных одним и тем же человеком, звучание радиоприемников, работающих на одной и той же волне, и т. д. Сказать, что один из этих объектов зависит от другого, нельзя: выключив один из радиоприемников, мы никак не повлияем на работу другого. Н. Винер сравнил соответствующие друг другу таким образом объекты с монадами Лейбница: «Хотя монады и отображают одна другую, это отображение не есть перенос причинной связи от одной монады к другой. По существу, они столь же самодовлеющие или даже более самодовлеющие, чем пассивно танцующие фигурки на крышке музыкального ящика»⁴⁵.

Соответствие в фиксированном выше смысле охватывает, как мы видим, значительно больший класс связей, чем зависимость. Однако это не превращает понятие связи-соответствия в пустую и бессодержательную абстракцию. Отразить соответствие между двумя объектами — значит найти правило, по которому, зная признаки одного объекта, можно узнать признаки другого. Эта фундаментальная черта связи-соответствия имеет чрезвычайное значение для процесса познания. Именно она отражается в широко распространенном в нашей литературе гносеологическом определении связи, экстенционально совпадающем с определением ее как соответствия: связь — это такое отношение между предметами, при котором по наличию или отсутствию свойств у одного объекта можно судить о наличии или отсутствии свойств у других. Итак, для того, чтобы, зная свойства одного объекта, узнать о свойствах другого, совсем не обязательно знать о зависимости между ними. Вполне достаточно соответствия.

Подчеркнем и еще одну фундаментальную особенность соответствия в фиксированном выше смысле. Если давление и объем газа в сосуде неизменны, установить, что они соответствуют друг другу, невозможно. Пока часы неподвижны, невозможно убедиться в том, что каждое положение их минутной стрелки соответствует положению часовой, и т. д. Другими словами, соответствие — это отношение между изменяющимися объектами. Вот почему понятие переменной величины играет в анализируемых определениях связи и функции не меньшую роль, чем понятие соответствия. Именно через понятие переменной величины понятие связи соединено с понятием развития. Именно здесь то звено, которое соединяет определение диалектики как науки о связях с определением ее как науки о развитии. Энгельс таким образом оценивает роль этого понятия в становлении диалектического мышления: «Поворотным пунктом в математике была Декартова *переменная величина*. Благодаря этому в математику вошли *движение* и тем самым *диалектика*»⁴⁶. Может поэтому показаться парадоксаль-

ным, что следующий шаг в эволюции понятия связи, и соответственно функции, был связан с отказом от понятия переменной величины. Для нас принципиально важно выявить причины этого третьего шага в эволюции понятия «связь».

В литературе дается два объяснения этого факта. Первое состоит в указании на то, что «попытки уточнить, что такое „величина вообще“, приводят к значительным трудностям»⁴⁷. Аналогичные возражения приводятся против понятий «переменная величина»: «Собственно говоря, что это такое? Что, в частности, побуждает величину „принимать то или иное значение“? Разве Вы не чувствуете, что само понятие переменной величины... нуждается в определении?»⁴⁸. Это понятие действительно нуждается в определении, однако отказываться от него на этом основании — значит не разрешить, а обойти реальную трудность. Следовательно, это непринципиальное основание для отказа от декартова понятия.

Принципиальное возражение приводит А. Тарский. Он утверждает, что выражения «переменная величина», «переменное число», «переменное количество» и т. д. «проистекают из большого недоразумения»⁴⁹. «Свойства такого числа, — разъясняет он свою мысль, — могли бы изменяться от случая к случаю, т. е. число могло бы быть иногда положительным, иногда отрицательным, иногда равным нулю. Но в нашем мире мы вообще не находим сущностей подобного рода; их существование противоречило бы основным законам мышления. Подразделение символов на постоянные и переменные не имеет поэтому никакого аналога в виде соответствующего подразделения чисел»⁵⁰.

Следует, однако, заметить, что «переменное число» и «переменная величина» — не синонимы: число предметов и величина предметов — не одно и то же. А это значит, что приведенная аргументация не затрагивает понятия переменной величины. В этом понятии не содержится никаких принципиальных недостатков, вынуждающих отказаться от него как от ошибочного, а не просто узкого понятия, не охватывающего всех тех отношений, которые называют связями в научном мышлении.

Известный советский математик Г. М. Фихтенгольц, который использует в определении функции понятие переменной величины, поясняет это понятие следующими рассуждениями: «При исследовании явлений природы и в своей практической деятельности человек сталкивается с множеством различных физических величин; сюда относятся время, длина, объем, скорость, масса, сила и т. п.»⁵¹ Мы видим, что в число переменных величин здесь

⁴⁵ Винер Н. Кибернетика. М., 1983. С. 96.

⁴⁶ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 573.

⁴⁷ Успенский В. А. Предисловие // Шиханович Ю. А. Введение в современную математику: Начальные понятия. М., 1965. С. 20.

⁴⁸ Тарасов Л. В. Математический анализ: Беседы об основных понятиях. М., 1979. С. 32.

⁴⁹ Тарский А. Введение в логику и методологию дедуктивных наук. М., 1948. С. 32.

⁵⁰ Там же. С. 33.

⁵¹ Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. М., 1968. Т. 1. С. 37.

введены просто признаки предметов. «Количественный анализ явлений, — подчеркивает эту сторону дела Э. В. Ильенков, — предполагает вовсе не слепоту к качеству, не абстракцию от всех и всяких качественных различий, а как раз наоборот, четкое усмотрение тех качественных границ, внутри которых этот анализ производится»⁵² Величина — это не просто время, длина, объем, скорость и т. д., т. е. не просто качество, а количественно определенное качество. Может ли эта определенность меняться? Другими словами, может ли предмет изменяться количественно? И если может, то существует ли соответствие между этими изменениями? Не существует никаких принципиальных оснований для отрицательного ответа на эти вопросы, следовательно, и для отказа от введенного Декартом понятия переменной величины и основанного на нем понятия функции как соответствия этих величин.

И тем не менее отказ от определения функции через понятие переменной величины является фактом. Современное определение функции его не содержит. Вот наиболее признанная формулировка этого определения, данная С. Клини: «В самом общем смысле (однозначная) *функция*. . . это соответствие, в силу которого каждому элементу x некоторого множества X отвечает единственный элемент y некоторого множества Y »⁵³ Задача, следовательно, заключается в том, чтобы найти действительную, реальную причину этого изменения. Воспользуемся для этого уже оправдавшим себя методом: посмотрим, нет ли здесь противоречия между интуитивным пониманием функции, используемым в современном научном познании, и экспликацией его в определении функции как соответствия между двумя переменными величинами. Обратим для этого внимание на следующую в высшей степени существенную оговорку Г. М. Фихтенгольца: «Было бы ошибкой думать, что всегда изменение переменных связано с течением времени. . . изучая зависимость площади круга от его радиуса, мы не имели перед собой никакого временного процесса»⁵⁴. Движение (изменение) всегда протекает во времени, поэтому и переменная величина — это величина, изменяющаяся во времени. Следовательно, понятие переменной величины, не изменяющейся во времени, — это примерно то же самое, что и понятие зависимой переменной, не зависящей от независимой переменной. Другими словами, это попытка применить категорию за границами той области, для которой она предназначена. Это паллиативное разрешение противоречия между определением понятия и его интуитивным содержанием, работающим в практике научного исследования. Радикальное же разрешение как раз и было найдено в определении переменной как соответствия между элементами двух множеств.

Чтобы увидеть, что это определение является развитием и обобщением, а не отбрасыванием традиционного определения, достаточно учесть, что значения, которые принимают две переменные вели-

чины, могут быть представлены как элементы двух множеств, а соответствие этих величин — как соответствие элементов двух множеств. Следовательно, в применении к временным процессам традиционное и современное определение функции различаются просто аспектом рассмотрения: в первом случае говорят о переменной, принимающей множество значений, во втором — об этом множестве значений. Однако это изменение аспекта рассмотрения привело к тому, что понятие функции оказалось возможным применять и к другим объектам, ибо как два множества можно представить не только значения двух переменных, но и многие другие образования. Приведем пример. В процессе развития ребенка изменяется его рост и вес. Соответствие между этими двумя изменениями можно представить и как соответствие двух переменных величин, и как соответствие элементов двух множеств. Это будет просто изменением способа выражения одной и той же мысли. Но в качестве элементов первого множества мы можем взять теперь роста одновременно существующих детей разного возраста, а в качестве элементов второго — их веса. Временного процесса здесь нет и, следовательно, традиционное понятие функции к описанию соответствия между весом и ростом детей применимо лишь с *ad hoc* уточнениями. Для современного определения функции описание существующего здесь соответствия — чисто техническая задача. Есть, однако, такие ситуации, к которым традиционное понятие функции неприменимо даже с такими уточнениями. Возьмем, например, множество дней недели и множество сотрудников учреждения. Соответствие между ними, устанавливаемое, скажем, графиком дежурств, ни с какими оговорками нельзя представить как соответствие двух переменных величин. Под определение же функции, данное С. Клини, оно подходит самым естественным образом.

На этом последнем примере можно рассмотреть еще один существенный шаг в развитии понятия функции и слившегося с ним понятия связи. До сих пор в исследовании связи мы шли от объективного к субъективному: сначала обнаруживали некоторый тип объективно существующего отношения, а затем на его основе формулировали некоторое правило, позволяющее либо находить элемент одного множества, зная элемент другого, либо преобразовывать первый во второй. В данном же случае правило возникает раньше самого объективного отношения, и лишь затем объекты начинают вести себя в соответствии с этим правилом. Таким образом, современное понятие функции включает класс отношений, носящих четко выраженное социальное происхождение. Объекты, представленные самим себе, в такие отношения никогда бы не встали.

Столь широкое понимание связи порождает опасение, уже отмеченное в начале главы: не сольется ли множество так понимаемых связей с множеством отношений вообще? Где критерий для различения связей и несвязей? В частности, равенство — это связь или несвязь? Быть слева — связь или несвязь?

Определение Клини дает четкий критерий для решения этого вопроса. Если отношение между элементами двух множеств тако-

⁵² Ильенков Э. В. Количество // Философская энциклопедия. М., 1962. Т. 2. С. 558.

⁵³ Клини С. К. Введение в метаматерику. М., 1957. С. 36.

⁵⁴ Фихтенгольц Г. М. Указ. соч. С. 40.

во, что, зная элемент одного множества, мы можем найти единственный соответствующий ему элемент другого множества, перед нами функциональное отношение, или связь в четвертом, самом широком смысле слова, если не можем — нефункциональное. Очевидно, например, что слева от какого-либо объекта может находиться бесчисленное множество других. Следовательно, это отношение без дополнительных ограничений в принципе непригодно на роль связи. Если же указано не только направление, в котором находится объект b , но и точное расстояние, отделяющее его от объекта a , то такое отношение при некоторых, уточняемых ниже условиях может быть функциональным. Можно, видимо, утверждать, что на определенном этапе конкретизации любое отношение может быть функциональным. Однако для того, чтобы оно действительно стало таковым, на него должно быть наложено еще одно ограничение, которое выглядит весьма парадоксально, если учесть, что речь идет о диалектической категории. Носители могут меняться у любого отношения, как у связей, так и у несвязей. По этому признаку между ними разницы нет. Она состоит в другом. Если при изменении объекта a изменяется и его отношение R к объекту b , оно «поглощает» это изменение, не «передает» его на другой объект. Соответствия между изменением объекта a и объекта b не будет. Если же при изменении a R останется неизменным, оно передаст изменение a на b . Найти связь между a и b — значит найти такое отношение между ними, которое не изменялось бы ни при каких изменениях a и b . Поиск таких инвариантов — одна из высших целей науки.

Если отношение позволяет, зная лишь одно из значений переменной величины, найти единственное значение другой переменной величины, перед нами еще не связь, а отношение, способное быть связью. Связью оно становится лишь при том условии, когда это отношение по любому значению одной переменной позволяет найти единственное значение другой. Суть дела не изменится, если множество значений двух переменных величин заменить двумя произвольными множествами.

Итак, связь отличается от своей контрарикторной противоположности — несвязи — не своим собственным содержанием, а способностью оставаться неизменной при изменении носителей отношения. Мы видим, таким образом, что изменение и инвариантность находятся в диалектическом единстве, дополняют и обуславливают друг друга.

ВЫВОДЫ

1 В параграфе 1 были рассмотрены две традиционные дихотомические классификации отношений. Наша классификация основывается на различении вещей и признаков, на делении признаков на свойства и отношения, а отношений на связи и несвязи (отношения в узком смысле). Отношения в свою очередь делятся по

числу носителей. Показана логическая корректность данной классификации.

2 В параграфе 2 дана генетическая классификация связей, в основе которой лежит анализ эволюции этой категории. Генетическую классификацию можно рассматривать и с формально-логической точки зрения — как поэтапное обобщение этого понятия за счет отбрасывания «лишних» признаков, т. е. как обычную родо-видовую классификацию. Однако такое формально-логическое обобщение возможно лишь после того, как эти признаки открыты, описаны и упорядочены по степени общности. Другими словами, это способ трансформации уже имеющегося знания, а не метод его получения.

Следует подчеркнуть предварительный поисковый характер проделанной работы. Дальнейшая разработка данной темы возможна как на пути использования иных принципов классификации, так и на пути более строгого и глубокого осмысления использованных критериев.

ПОНЯТИЕ «ВНУТРЕННИЕ ОТНОШЕНИЯ» И ПРОБЛЕМА ОБОСНОВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО СПОСОБА ПОЗНАНИЯ

Проблема связей и отношений имеет большое значение для прогресса современной науки. Многие поисковые направления научных исследований, особенно теоретических (разработка философских и специально-научных теорий развития, проектирование и создание различных социальных, технико-технологических, экологических и т. п. систем, обоснование методов управления сложными организованными системами и т. д.), опираются в конечном счете на ту или иную концепцию связей и отношений. Как игнорирование этой проблемы, так и прагматическое ее решение применительно к частным случаям неизбежно сужают сферу действия научной методологии и расширяют области применения дорогостоящего метода «проб и ошибок».

В проблеме связей и отношений обнаруживается глубокая взаимозависимость между решением специально-научных и философских проблем, специально-научной и философско-методологической подготовкой исследователей, а также между историко-научными и историко-философскими концепциями. Пожалуй, наиболее последовательно такая взаимозависимость существует в понимании, обосновании и использовании теоретического способа познания. В конечном счете здесь решается проблема: есть ли у теоретического способа познания субстратная основа в самих объектах? Иначе говоря, являются ли связи, отношения, взаимодействия в самих изучаемых объектах такими источниками и условиями детерминации всех изменений, с которыми необходимо согласовывать разработку и использование концептуального аппарата, логико-языковых и математических средств познания, или теоретическое познание получает свое обоснование только в изобретении концептуальных средств и в инструментально-прагматическом их использовании?

В понимании и обосновании теоретического способа познания обнаруживаются односторонность и ошибочность различных философско-методологических концепций: эмпиризма, инструментализма, прагматизма и конвенциализма. В то же время проблема понимания и обоснования теоретического способа познания слабо разработана в марксистской философско-методологической литературе. Вряд ли нужно доказывать, что в современных условиях возрастает социальная и внутринаучная роль теоретических исследований; от их результатов во многом зависит эффективность решения социально-практических задач. Именно поэтому теоретический способ познания становится предметом специального изу-

чения и обоснования как в философии, так и в специальных науках.

В данной статье рассматриваются только три важных вопроса:

1. Понимание и обоснование теоретического способа познания в философии и в специальных науках;
2. Проблема «внутренних отношений» и инструменталистские концепции теоретического познания;
3. Изучение внутренних отношений как важная цель теоретического познания.

1. Понимание и обоснование теоретического способа познания в философии и в специальных науках

Внимательное изучение современной специально-научной и философской литературы показывает, что до сих пор не существует сколько-нибудь единообразного понимания теоретического способа познания. Эти расхождения сказываются и на терминологии. Термины «теоретическое познание», «теоретическое исследование», «теоретический уровень познания», «теоретические познавательные задачи» и т. д. используются для обозначения одного и того же предмета — теоретического способа познания.

Терминологические расхождения в любом важном научном вопросе, как правило, не возникают случайно. Это тем более относится к сложной проблеме понимания и обоснования теоретического способа познания. Они свидетельствуют о глубоких расхождениях в истолковании *целей* и *результатов* теоретического познания, в изучении *методов*, *средств*, *критериев*, характеризующих существенные особенности этого способа познания. В то же время они показывают, насколько мы продвинулись в его изучении и обосновании, а следовательно, на решении каких проблем следует сосредоточить внимание.

В истории философии изменялись представления о целях и возможностях теоретического способа познания. Но, может быть, наиболее глубокие изменения претерпевали средства, методы и критерии теоретического познания в самих специальных науках (механике, физике, химии, биологии, социально-гуманитарных науках). В истории развития этих наук формируются свои собственные традиции понимания теоретических познавательных задач, методов, средств и критериев их решения. Нередко такое понимание складывается *вопреки* концепциям и традициям господствующих философских школ.

Все это создает немалые трудности для изучения, объяснения и обоснования теоретического способа познания. Если в решении этой проблемы исходить только из представлений, традиций и результатов философских исследований, то можно прийти к одному пониманию этого способа познания. Если же в качестве предмета изучения взять особый тип познавательных задач, рассматриваемых в специальных науках как *теоретические*, то это будет, несо-

мненно, другое понимание. В сущности, здесь будут не только различные исходные пункты в решении данной проблемы, но и во многом различные *предметы* исследования. На это обстоятельство необходимо обратить внимание. Нечеткое разграничение этих исходных пунктов и предметов изучения может порождать глубокие разногласия в философских исследованиях. Нередко оно сказывается и на оценках результатов теоретических исследований в специальных науках.

Важность теоретического способа познания впервые осознается в философии. Вместе с историческим формированием философских концепций о мире, о человеке, о мышлении и его отношении к бытию, о целях познания и критериях знания разрабатываются идеи о чувственном и рациональном уровнях познания, об эмпирических и теоретических знаниях, о методе получения знаний. Возникновение и интенсивное развитие специальных наук (наряду с философией) создает новую ситуацию в осмыслении и решении этих вопросов.

Систематическое изучение различных объектов (механических, физических, химических, биологических, общественно-исторических) в специальных науках сопровождается активной разработкой различных средств познания: *материальных* (разнообразных приборов, реактивов, экспериментальных установок и т. д.); *математических* (методов вычислений, математических гипотез и т. д.); *логико-языковых* (различных искусственных языков, правил построения определений, выводов, доказательств, систем знаний и т. д.). Усвоение, эффективное использование и критический анализ познавательных возможностей, усовершенствование всех этих средств становится необходимой предпосылкой исследовательской деятельности в специальных науках.

Вместе с разработкой таких средств познания в специальных науках формируются и конкретизируются разнообразные методы научного исследования: *экспериментальные* (методы наблюдения, измерения, эксперимента) и *логические* (анализ, синтез, метод математических гипотез, метод мысленного эксперимента и т. д.), используемые как в эмпирическом, так и в теоретическом изучении различных предметных областей. Эффективное использование, усовершенствование и критический анализ познавательных возможностей этих методов также становится важным условием профессиональной деятельности в специальных науках.

Развитие специальных наук влечет и другие важные следствия. Оно ведет к дифференциации и конкретизации самих *результатов* научных исследований в специальных науках: фактов, эмпирических знаний, теоретических знаний, законов, принципов, гипотез, теорий, моделей и т. д. Наряду с ними все более важную роль в прогрессе этих наук начинают играть и другие результаты исследований. Они относятся к иному предмету — к изучению и развитию *самой познавательной деятельности* ученых. Здесь необходимо выделить прежде всего обоснование, выбор и критический анализ, модификацию *научных проблем*, разработку новых мето-

дов познания, поиск новых *конструктивных решений*, обеспечивающих прогресс в *материальных* (и других) *средствах познания*, выбор и обоснование *предметов эмпирического и теоретического исследования*, различного рода *идеализаций* и т. д.

Развитие специальных наук приводит к формированию, утверждению и усложнению особого способа познания — *теоретического*. Он существенно отличается от эмпирического способа познания по целевым установкам, характеру познавательных задач, методов действий и получаемых результатов. В современной науке он включает в себя решение следующих основных познавательных задач:

1. Построение научного объяснения изучаемых фактов, событий, явлений, процессов, эффектов.

2. Выявление и изучение необходимых объективных связей, взаимодействий, размерностей, зависимостей, изменений, функций и выражение их в виде законов, принципов, теорий, моделей и гипотез, позволяющих понимать изучаемые предметные области, строить научное объяснение, осуществлять расчетно-предсказательные действия, формулировать аргументы и т. д.

3. Анализ исходных систем знаний, выявление основных, фундаментальных законов (аксиом, принципов) и зависимых или выводимых из них в качестве особого рода следствий.

4. Разработку таких методов построения отдельных научных дисциплин (теорий) внутри специальных наук, которые позволяют представить их как разделы единой более широкой системы знаний (например, статику и гидростатику, динамику и гидродинамику — как разделы механики); связывать частные законы отдельных дисциплин в единую систему законов; открывать и разрабатывать единообразные методы решения всех встречающихся в них частных задач с помощью математических и других средств познания; находить методы согласования теорий (моделей, законов, принципов), относящихся к различным уровням организации сложной системы.

5. Выдвижение, обоснование и критический анализ новых научных проблем, программ научных исследований, критический анализ предлагаемых решений на объективную истинность, обоснованность, конструктивную эффективность, экономичность, перспективность и т. д.

6. Разработку и усовершенствование материальных (и других) средств познания, новых схем получения экспериментальных данных, новых методов познания.

Все эти познавательные задачи формируют относительно самостоятельный способ познания. С самого начала в истории философии и истории развития специальных наук он противопоставляется эмпирической детализации и отвергает ее как особое или универсальное направление развития научного познания. В решении теоретических познавательных задач приходится сознательно принимать большое количество установок и предпосылок. От их вы-

бора, обоснования и использования существенным образом зависят способы действий и получаемые с их помощью результаты.

Любое теоретическое исследование направлено на выделение и изучение такого содержания объектов, которое часто не поддается непосредственному наблюдению. В решении теоретических познавательных задач приходится формулировать проблемы, строить гипотезы, разрабатывать способы их эмпирической проверки, искать аргументы, обосновывающие существование такого содержания. Все эти познавательные действия опираются на то или иное решение очень важных проблем: относительно какого объективного содержания имеет смысл формулировать проблемы и строить гипотезы в теоретическом исследовании? Где искать основания для классификации и отбора этого содержания? Каким образом разграничивать необходимое и возможное, допустимое и невозможное в реальном бытии самих объектов? Существуют ли объективные основания для единообразных методов объяснения, предсказания, сведения множества частных случаев к некоторым общим типам, инвариантам? Наконец, при каких условиях — теоретико-познавательных и логико-методологических — различные виды логически организованных рассуждений следует рассматривать как *теоретическое изучение* объектов, а при каких «контакт» познавательной деятельности с их содержанием прерывается и теоретическое познание превращается в спекулятивное рассуждение? Философское обоснование теоретического способа познания в конечном счете сводится к тому или иному решению этих проблем.

В истории философии давно осознана глубокая связь между решением этих проблем и философской концепцией объектов, выражаемой в понятии «внутренние отношения». Это понятие относится к наиболее важной части философских концепций объектов научного познания — к истолкованию их содержания и оснований их бытия. Оно образует узловой пункт в системе аргументов об основаниях научных знаний и научного познания в целом.

Понятие «внутренних отношений» вводится в ходе осмысления философской проблемы: почему все вещи в мире обладают свойствами — благодаря своей собственной, присущей им природе или благодаря их *отношениям* к каким-то внешним для них силам — богу, духу, разуму, формам и т. д.? Эта проблема имеет и другой важный смысл: где искать конечные основания или наиболее глубокие причины всех *изменений* в объектах познания — в их собственной, независимой от этих сил природе или в их отношениях к таким внешним силам? Проблема «внутренних отношений» приобретает и еще один важный аспект: с ее решением связывается преодоление «дурной бесконечности», или регресса, в привлечении причин, законов, источников, уровней для осмысления и обоснования целей научного познания. Она играет существенную роль в поисках и обосновании системы конечных, или предельных,

аргументов, которыми может оперировать наука на данной ступени ее развития.

В обосновании теоретического способа познания эту проблему можно сформулировать в следующем виде: конструируем ли мы в науке сами способы упорядочения изучаемого содержания, вносим их в мир объектов и рассматриваем сознательно создаваемые нами понятия, средства, методы, идеализации в качестве *конечного гносеологического основания* для принятия результатов теоретических исследований как научных, или в теоретическом исследовании необходимо выявлять присущие самим изучаемым объектам структуры, структурные единицы, их связи, зависимости, взаимодействия, функции и т. д., а следовательно, приспособлять цели, средства и методы теоретического познания к самой внутренней природе объектов?

С понятием «внутренних отношений» связана в истории философии разработка категорий самобытия, самодвижения, сущности, качества, количества, части, целого, внутреннего, внешнего, существенного, несущественного, единичного, особенного, общего. Однако наиболее важные исследования сосредоточиваются на проблемах причинности, объективной необходимости, закона и соотношения между логической и объективной необходимостями.

У нас нет возможности в данной работе рассматривать историко-философский аспект проблемы «внутренних отношений», хотя ее крайне малая разработанность в нашей философской литературе требует ее исследования. Заметим лишь, что уже в философии Аристотеля ясно выражена связь между проблемой «внутренних отношений» и системой сознательно принимаемых установок о целях и характере познавательных действий, в том числе и теоретических, о характере результатов, которые следует рассматривать как объективно-истинные. В своей метафизике он выделяет и обосновывает главный вид внутренних отношений, присущий всем вещам, — отношения между сущностью и ее акциденциями. Исходя из признания этого отношения, Стагирит формулирует важные следствия:

1. Выявление сущности и ее акциденций является целью познания; классификация существенных и несущественных свойств вещей должна основываться на отношении акциденций к сущности.

2. Реальная сущность вещей может быть раскрыта только в конкретном исследовании. Ее можно выразить в виде набора соответствующих предикатов.

3. Признание необходимого отношения между сущностью и акциденциями объясняет познавательную роль силлогизма. Всякий силлогизм представляет собой необходимые отношения между посылками и следствием. И хотя нет такого силлогизма, из которого вытекала бы необходимость самого силлогизма, его основанием и оправданием является отношение между сущностью и акциденциями.

4. Все научные знания должны основываться на двух основных философских постулатах:

- а) независимое бытие вещей;
- б) соответствие умозаключений, выражающих знания, выявленному отношению между сущностью и акциденциями.

5. Из признания необходимых отношений между сущностью и акциденциями следует неопровержимая познавательная роль *аргумента* и *наблюдения* в научном познании; никакие изменения в науке не могут отменить или опровергнуть эту их роль.

Аристотель стремился исключать такие философские основания для рассуждений, которые привлекаются неконтролируемым образом и поэтому не позволяют разграничивать объективно-истинные и неистинные заключения¹.

Последующие исследования по проблеме «внутренних отношений» в средние века, Новое время и в XX веке во многом определяются принятием или критикой этих положений философии и логики Аристотеля.

2. Проблема «внутренних отношений» и инструменталистские концепции теоретического познания

За последние 60—70 лет в рамках различных философских школ, прежде всего позитивистских, были коренным образом пересмотрены проблемы, игравшие важную роль в истории философии. Из гносеологических и логико-методологических исследований были элиминированы категории, на разработке и обосновании которых сосредоточивали свои усилия многие представители ведущих философских школ и направлений. Наиболее активно «истреблялись» такие философские категории и понятия, как субстанция, самодвижение, целостность, сущность, объект познания, философская теория объектов науки и т. д. Практически такая же судьба постигла и понятие «внутренних отношений».

В течение последних четырех десятилетий идут дискуссии, специально посвященные проблеме внутренних и внешних отношений. В них принимают участие многие видные исследователи².

Дискуссия развернулась в связи с опубликованием ряда работ представителей объективного идеализма, в которых была сделана попытка приспособить идеи и аргументы этого философского направления к прогрессу науки. К таким работам принадлежит двухтомное исследование Бланшарда «Природа мышления»³.

¹ См.: Джохадзе Д. В. Дialeктика Аристотеля. М., 1971; Луканин Р. К. «Органон» Аристотеля. М., 1984.

² См.: Ayer A. Y. Language, Truth and Logic. L., 1936. Ch. 8; Ewing A. C. Idealism. L., 1934; Moore G. E. Philosophical Studies. N. Y., 1922; Nagel E. Sovereign Reason. Glencoe, 1954; Rorty R. Relations, Internal and External // The Encyclopedia of Philosophy. N. Y., 1972. Vol. 7/8. P. 126—132 (в статье дается библиография работ по проблеме внутренних и внешних отношений); Ryle G. Internal Relations // Supp. 1935. Vol. 14. P. 154—172; Sprigge T. Internal and External Properties // Mind. 1962. Vol. 71; Casullo A. The Contingent Identity of Particulars and Universals // Mind. 1984. Vol. 18.

³ Blanshard B. The Nature of Thought. L., 1939.

Опираясь на идеи и аргументы рационалистической философии, Бланшард рассматривает многие важные философские проблемы: природу познания и роль идей в познании, отношение мысли и объектов, теорию вывода, теорию истины и заблуждения. Существенное место отводится в этом исследовании истолкованию причинности, необходимости и природы внутренних отношений. Бланшард доказывает, что совпадение мысли и действительности, а следовательно, и истина зависят в конечном счете от того, каким образом решается проблема внутренних отношений. Он подвергает резкой критике идею представителей эмпиризма о том, что отношения находятся вне самих объектов, не зависят от них, и добавление или устранение отношения к объекту ничего в этом объекте не меняет⁴.

Внутренние отношения, по Бланшарду, проявляются прежде всего в тех необходимых связях и зависимостях, которые характеризуют причинность, причинный порядок следования событий. В книге подвергаются критике формалистические и позитивистские концепции необходимости и причинности. Главную цель этих концепций автор видит в игнорировании внутренних отношений и фактов, характеризующих качественную природу объектов.

Исследование и конструирование логико-языковых структур, никаким образом не ориентированных на понимание и выражение внутренних отношений (и фактов их «жизни»), могут, по его убеждению, тормозить развитие познания⁵.

Эти критические идеи Бланшарда обострили полемику. В ходе дискуссии представители позитивизма сформировали свои основные аргументы против понятия «внутренних отношений». Эти аргументы заслуживают особого внимания. Им принадлежит важная роль не только в развитии позитивистской философии науки, но и в обосновании инструменталистских концепций теоретического познания.

Представители позитивистских школ доказывают, что понятие «внутренних отношений» мешает разработке эпистемологии, которая бы соответствовала реальной познавательной деятельности исследователей в современной науке. Чаше всего, по их мнению, это понятие используется в таких философских концепциях, где на место реальных людей, развивающих этот вид деятельности, — ученых, исследователей и т. д. — ставится некое «всеведение» или некая «всеведущая духовная сила» (Асбсолютный дух, Разум, Идея, некий «единый Субъект» и т. д.), которые совершенно не «утруждают» себя анализом реальных эмпирических, теоретических и логических трудностей научного исследования. Такая «всезнающая сила» ведет себя в соответствии с заранее принятыми идеями. Она задает себе объект, с которым будет иметь дело, критерии существования, существенного и несущественного,

⁴ См.: Ibid. P. 451.

⁵ См.: Ibid. P. 99, 513.

характер внутренних отношений и многое другое, чем занимались объективные идеалисты вплоть до XX в.

В реальной истории науки люди имеют дело с конкретными вещами, и они существенно отличаются от абстрактных объектов, выражаемых при помощи философских понятий субстанции, сущности, «внутренних отношений» и т. д. Один из активных участников дискуссии, Э. Нагель, пишет, что в изучаемых вещах нет никаких знаков или этикеток, которыми следует руководствоваться при классификации существенных и несущественных характеристик, внутренних и внешних отношений, сущности и т. п. В решении всех таких проблем людям приходится делать *выбор*. На любой такой выбор влияние оказывают их цели и интересы, те или иные прагматические соображения. С логической точки зрения, утверждает Нагель, такой выбор является произвольным⁶. Принимаемое понимание причинности, вытекающей из природы внутренних отношений, — это тоже разновидность выбора. Обращение к тому или иному языку для описания вещи, а вместе с этим и интерпретация внутреннего и внешнего тоже основываются на выборе.

Иное выражение эти идеи Нагеля получают в работах Айера. Он считает, что для решения вопроса, какие свойства вещи «X» являются внутренними по отношению к «X», необходимо установить, какие суждения об «X» являются аналитическими. Само такое установление тоже сводится в конечном счете к вопросам применения языка⁷.

Другой широко используемый аргумент можно выразить следующим образом. Доказывается, что в науке недостаточно ссылаться на действительность, объективную необходимость, внутренние отношения, внутренние зависимости и т. д. Во-первых, если все эти понятия выражают реальные предметные области, то их нужно представить в виде того ли иного круга эмпирических данных; во-вторых, найти, обосновать логически и эмпирически контролируемое отношение этих данных к тем или иным универсальным утверждениям. Но такого контролируемого отношения не устанавливает ни Бланшард, ни кто-либо другой, потому что этого сделать невозможно. Понятие «внутренних отношений», как и все подобные понятия, мешают разработке базисного языка науки для выражения intersubъективных знаний.

Наконец, необходимо обратить внимание и еще на один аргумент. Доказывается, что такие понятия, как «внутренние отношения», не позволяя формулировать *продуктивные программы научных исследований* — эмпирических, теоретических, логических. Как правило, подобные понятия принимаются до начала самого эмпирического изучения вещей. Будучи неясными рациональными конструкциями или образными выражениями, они не способствуют формулированию вопросов, относящихся к самому реальному

бытию вещей. Научно плодотворные вопросы должны вырастать из эмпирически открываемого содержания, из фактов, а не относиться к заранее принимаемым идеальным конструкциям и заведомо принимаемому теоретическому пониманию объектов познания. Если все же привлекать эти феномены для обоснования познания, особенно теоретического, то при решении данной проблемы может возникнуть круг, или даже регресс, в системе самих философских аргументов.

Логико-языковые средства познания превращаются позитивистскими школами в абсолютно независимое основание для решения многих важных вопросов философии науки: целей научного исследования, критериев научности результатов исследования и т. д. Научное исследование начинает истолковываться как особая форма логически организованного рассуждения, к которому применимы такие же требования, как и к построению теории⁸. Целью теоретического познания становится лишь «логическая трансформация» утверждений о фактах в утверждения о законах или в систему высказываний, образующих теорию. «Теоретические предикаты» не обладают в этих концепциях независимым гносеологическим статусом.

Одностороннее внимание к логико-языковым основаниям науки породило и другие опасные следствия. Сами познавательные действия (методы, процедуры, правила и т. д.) рассматриваются позитивистами в качестве конечного *гносеологического основания* для принятия или критики всех получаемых в науке результатов. В их философии науки перестает играть существенную роль разграничение между теорией знания и логико-лингвистическими теориями, между объектами *гносеологического анализа* (суждениями, законами, теориями, научными проблемами и т. д.) и *лингвистического анализа* (высказываниями, предложениями и т. д.). Из позитивистских концепций следовал вывод, что все в науке является производным только от выбора самих ученых: цели, гносеологические основания теорий, рациональные схемы, нормативные требования, критерии оценки результатов научно-исследовательского труда. В таких концепциях связи и отношения обосновываются как проекция человеческих целей и интересов на природные вещи, как способ описания и видения вещей, а понятие «внутренних отношений» заменяется понятием «способы описания».

Эти идеи позитивистов сыграли, несомненно, решающую роль в формировании и распространении инструменталистских концепций теоретического познания. Согласно этим концепциям, теоретический способ познания может быть понят не через отношение к специфическому содержанию изучаемых объектов, реальных структур, исходных структурных элементов и их отношений, зависимостей, причин, законов и т. д., а только исходя из используемого в нем концептуального аппарата, из логико-языковых и мате-

⁶ См.: Nagel E. Op. cit. P. 275.

⁷ См.: Ayer A. Y. Op. cit.

⁸ См.: Герасимов И. Г. Структура научного исследования: Философский анализ познавательной деятельности в науке. М., 1985. С. 17—23.

матических средств познания. Целью теоретического познания является не углубление *понимания* изучаемых предметных областей, не получение результатов, к которым применим критерий объективной истины, а только предсказание наблюдаемых вероятностных результатов⁹. Распространению таких взглядов способствовали идеи позитивистов о том, что в науке все сущности носят номинальный характер и выбирают на основе прагматических и конвенциональных соображений. Под их воздействием широко распространяется идея элиминации теоретических терминов; они приводят к так называемой дилемме Гемпеля и попыткам замены теории законом, который непосредственно связывает наблюдаемые характеристики¹⁰. Позитивистские школы «воскресли» юмовское понимание законов как постоянных конъюнкций, не требующих обращения к объективной необходимости. Их концепции крайне запутывают проблему разграничения между научными фактами и конвенционально-прагматическими вопросами, между научными проблемами и псевдопроблемами, между допустимыми и недопустимыми теоретическими идеализациями, научными и ненаучными объяснениями, научными и ненаучными аргументами.

3. Изучение внутренних отношений как важная цель теоретического познания

Опасность инструменталистского понимания и обоснования теоретического способа познания осознается в настоящее время как в специальных науках, так и в философии. Она привлекает особенное внимание представителей наиболее развитых наук, где уже сложилось и все более углубляется разделение труда между группами «экспериментаторов», «теоретиков», «конструкторов» — создателей современных материальных средств познания. В таких науках конечный результат — решение общей исходной проблемы — складывается из согласованного взаимодействия различных познавательных задач — эмпирических, теоретических, конструктивных. Здесь всем группам исследователей необходимо осознавать роль своих собственных познавательных задач в достижении конечного планируемого результата и философско-методологические основания для согласования своих действий с познавательными задачами, решаемыми другими группами исследователей.

Важным показателем глубокого интереса к этим проблемам является дискуссия, которая сейчас ведется по философским и теоретическим проблемам квантовой физики. Многие видные ученые обращают внимание на крайне отрицательные последствия инструменталистских концепций в философии науки.

⁹ См.: Vigier G.-P. Louis de Broglie — Physicist and Thinker // Foundation of Physics. 1982. Vol. 12, N 10. P. 923—924.

¹⁰ См.: Hempel K. The Theoretician's Dilemma // Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science. N. Y., 1965.

Как известно, именно квантовая физика использовалась для обоснования многих идей, игравших важную роль в формировании и распространении инструменталистских концепций. Это прежде всего идея о *пределах*, или *конечных границах*, задаваемых человеческому познанию квантовыми вероятностями¹¹. Исходя из нее, делались выводы о квантовой теории как общей форме знания, конечной по своей сущности¹², о статистических методах как неких конечных методах науки¹³, о невозможности причинного объяснения индивидуальных микрофизических процессов во времени и пространстве. Под воздействием этих идей в квантовой физике главное внимание начинали обращать не на разработку теоретического *понимания* самих изучаемых объектов, а на алгебраические правила, геометрические представления и математические схемы, которые не соотносились ни с временем, ни с пространством. Теоретики стремились развивать новые формы интуиции, базирующиеся не на строго установленных фактах, а на математических аналогиях, законах симметрии и преобразований групп¹⁴.

Такие представления оказывали влияние на цели познавательной деятельности и на инструменталистско-прагматическое истолкование теории. И в этом позитивистские школы оказали отрицательное воздействие на исследователей, работающих в специальных науках. Старую идеалистическую идею, согласно которой признается существование только наблюдаемых фактов или свойств, они преобразовали в тезис, что только наблюдаемые величины должны включаться в теорию¹⁵. При таком понимании теории сами математические формулы неизбежно превращаются в некую конечную реальность¹⁶, интерпретируемую при помощи принципов неопределенности и дополненности.

Все эти дискуссии привлекают внимание к разработке и обоснованию теоретического понимания самих реально существующих объектов квантовой физики, а вместе с этим к таким ключевым понятиям, как «самобытие объектов», «организация материи», «уровни этой организации» и их соотношения, «конечность» и «бесконечность», «локальность», «причинность», «целостность», «стабильность», «внутренние отношения», которые или рассматривались позитивистскими школами как спекулятивные, или получали инструменталистскую интерпретацию.

Аналогичным образом возрос интерес и к критическому анализу *критериев*, согласно которым в науке принимаются идеи, принципы, теоретические представления, теоремы как обоснованные, доказанные, общепринятые¹⁷, к проблеме объективной истины,

¹¹ См.: Vigier G.-P. Op. cit. P. 924.

¹² См.: Ibid. P. 926.

¹³ См.: Ibid.

¹⁴ См.: Lochak G. The Evolution of the Ideas of Louis de Broglie on the Interpretation of Wave Mechanics // Ibid. P. 940.

¹⁵ См.: Ibid. P. 941.

¹⁶ См.: Ibid. P. 942.

¹⁷ См.: Ibid. P. 948.

к характеру действительно плодотворной философской и специально-научной полемики.

Инструменталистское понимание и обоснование научного познания начинает подвергаться серьезной критике в работах зарубежных философов. Критический анализ идей инструментализма дается философами, разрабатывающими различные концепции реализма: в «критическом реализме» М. Бунге¹⁸, «метафизическом реализме» Патнэма¹⁹, «научном реализме» Армстронга²⁰, Селларса²¹ и др.

Наиболее обоснованная философская критика инструментализма содержится в двухтомном исследовании Армстронга «Универсалии и научный реализм». Армстронг убежден, что инструменталистские концепции в философии науки невозможно преодолеть только путем критики их отдельных ошибочных идей. Им необходимо противопоставить хорошо разработанную философскую теорию, опирающуюся на достижения науки. Центральное место в этой теории должно быть отведено, по его мнению, обоснованию теоретического понимания объектов познания, исходя из принципов реализма.

Армстронг подвергает серьезной критике многообразные формы номинализма, отвергающего реальное существование общих характеристик (универсалий) в самих объектах. Одна из главных целей его исследования — обоснование реального существования универсалий и их отношений. Армстронг доказывает, что каждое свойство объекта является структурным свойством, имеющим отношение, а сами отношения в объектах являются наиболее важным видом универсалий²². Они проявляются прежде всего в причинности, или в действии причинных сил, присущих самим вещам. Все настоящие универсалии, утверждает Армстронг, выполняют роль детерминирующих сил, а не определяемы²³. Сходство между универсалиями включает в себя порядок, при помощи которого возможно переходить от частей к целому²⁴. Все универсалии в концепции Армстронга соотносятся между собою; выяснение объективной системы их соотношений и выражение их в теоретической форме он рассматривает как важную цель научного познания.

В данной статье нет возможности специально анализировать философские концепции объектов, разрабатываемые Армстронгом и другими зарубежными философами. Для нас важно сейчас отметить, что эти концепции критически осмысливают и развивают

идеи, игравшие важную роль в истории философии и научного познания в целом.

Существенной целью материалистической диалектики является разработка теоретического понимания объектов научного познания и практической деятельности. Как в практической деятельности, так и в научном познании человек действует сознательно и целенаправленно. До начала своих действий он планирует те предметы или результаты, которые ему необходимо получить. В соответствии с этой целью он выделяет объекты, использует готовые или создает новые средства, выбирает исходные условия, разрабатывает план или программу действий, координирует и контролирует отдельные мыслительные или практические операции и т. д. Для этого ему необходимо иметь то или иное понимание объекта, который он практически преобразует или познает.

В научном познании это понимание начинает играть особенно важную роль. Оно предполагается в исходных целевых установках, организующих научное исследование, в формулировании, обосновании и решении научных проблем, гипотез, эмпирических, теоретических и конструктивных познавательных задач. Теоретическое понимание объектов научного познания дает и обосновывает классификацию их реального содержания на существенное и несущественное, независимое и зависимое, внутреннее и внешнее и т. д. Материалистическая диалектика выражает это содержание в виде исходных, или опорных, философских категорий: материя, независимое от мышления и познавательных действий существование объектов, самодвижение, развитие, форма движения материи, качество, количество, необходимость, случайность, часть, целое и т. д.

Все эти категории имеют большое философско-методологическое значение. Они образуют основания для разработки стратегии научного поиска: нельзя останавливаться только на эмпирически наблюдаемых регулярностях, только на следовании одних наблюдаемых явлений за другими, на корреляциях. Важными целями научного познания должны быть поиск и обоснование необходимых причин, связей, взаимодействий, зависимостей как источников детерминации. Такие цели реализуются прежде всего при решении теоретических познавательных задач. Эти исходные философские категории отвергают прагматическое понимание целей теоретического исследования и произвольную перестройку теоретического способа познания при переходе к познанию новых предметных областей.

С признанием самобытия объектов глубоко связана проблема внутренних отношений. Изучение присущего им содержания приводит к выявлению структур, исходных структурных единиц, их отношений и функций. Невозможно понять объекты как «единство многообразного», не обращаясь к природе внутренних отношений между их различными структурными единицами, уровнями, подсистемами и т. д.

¹⁸ Бунге М. Философия физики. М., 1975.

¹⁹ Putnam H. Meaning and the Moral Sciences. L., 1978.

²⁰ Armstrong D. M. Universals and Scientific Realism. Cambridge, 1978. Vol. 1, 2.

²¹ Sellars W. Science Realism of Irenic Instrumentalism // Philosophical Perspectives. Springfield, 1967.

²² Armstrong D. M. Op. cit. Vol. 2. P. 80—84.

²³ Ibid. P. 117.

²⁴ Ibid. P. 123.

Важной целью теоретических исследований является выделение и изучение отношений, образующих наиболее глубокие типы зависимостей и взаимозависимостей внутри таких объективных структур. В науке недостаточно изучать только связи и взаимодействия. Необходимо выяснить, какие зависимости проявляются через эти связи и взаимодействия. В изучении многих объектов, особенно сложноорганизованных систем, разветвленные сети связей и взаимодействий могут маскировать зависимости и взаимозависимости структурных единиц, подсистем, уровней²⁵.

В теоретическом изучении систем «внутренних отношений» необходимо выяснить роль каждого типа зависимостей — динамических, структурных, функциональных, информационных и т. д. — в реальном существовании и изменении изучаемых предметных областей. Здесь принципиально важно разграничивать зависимости между порождаемыми и порождающими характеристиками, между детерминируемыми и детерминирующими, независимыми и зависимыми, постоянными и переменными величинами и т. д. Внутренняя упорядоченность, устойчивость, относительная самостоятельность, качественная и количественная природа объектов проявляются прежде всего через эти типы зависимостей. Именно поэтому они и становятся предметом специального теоретического изучения во всех так называемых эмпирических науках, опирающихся на методы наблюдения, изучения и эксперимента.

Выяснение и классификация таких типов зависимостей и взаимозависимостей являются самым главным условием формулирования всех достоверных, или объективно-истинных законов науки. Любой научный закон отражает тот или иной вид выявленной зависимости в виде конкретного соотношения параметров. Математическое выражение таких зависимостей позволяет выражать теоретические знания в количественной форме, соединяющей достоверность с логико-математической строгостью; но оно является лишь формой описания этих объективных зависимостей; оно не «творит» эти зависимости, не вносит их в мир вещей²⁶.

Открытие и формулирование зависимостей в виде законов позволяют строить научное объяснение. В любом научном объяснении *одни* характеристики объектов (факты, эффекты, явления и т. д.) ставятся в конкретную объективно контролируемую зависимость от *других*, более глубоких, более важных, универсальных. Это предполагает разграничение *объясняемого содержания* объектов и того их содержания, которое *привлекается для объяснения*. И то, и другое содержание должно быть специфическим и относиться к одной и той же системе *внутренних* отношений. Однако к объясняющему содержанию необходимо предъявлять ряд дополнительных требований: оно должно быть *независимым* от объясняемого содержания, доступным эмпирической проверке

(по крайней мере допускать ее в принципе), а система философских и специально-научных аргументов, привлекаемых для его обоснования, должна опираться на установленные знания.

С понятием «внутренних отношений» и разграничением исходных зависимостей в самих изучаемых объектах связано решение и других важных философско-методологических проблем. Возьмем, например, требования, предъявляемые в современной науке к построению теорий. Их формулированию и обоснованию уделяется очень большое внимание в современной философии науки. Согласно этим требованиям, теория должна строиться, исходя из минимального количества исходных принципов, законов, аксиом. Это означает, что ни одна научная теория не должна оперировать бесконечным количеством структур, структурных единиц, неопределенным набором качественных и количественных характеристик, их отношений и т. д., а следовательно, и бесконечным количеством терминов. В инструменталистских концепциях философии науки для объяснения этого требования обращаются к понятиям простоты, удобства, компактности и т. д. Какую бы положительную роль ни играли эти понятия при построении теорий, все же они не лежат в основе такого требования. Оно вытекает из характера самих установленных зависимостей, получающих выражение и объяснение в теории. В научном исследовании необходимо последовательно разграничивать то содержание объектов, которое выявлено как независимое, существенное, как причина, порождающая или детерминирующая изменения, и то содержание, которое порождается, детерминируется, возникает в результате действий тех или иных причин. Отношение между этими видами содержания должно быть выражено в виде конкретных законов или в виде зависимостей между специфическими параметрами. Теория материалистической диалектики требует строгого разграничения между объясняемыми и объясняющими характеристиками объектов познания.

Законы и теории, отражающие конкретные виды объективно установленных связей, отношений, зависимостей, обладают не только значительно большими объяснительными и предсказательными возможностями, — в них наиболее глубоко увязаны все существенные функции теории — понимание, объяснение, предсказание, описание и т. д. Признание, изучение и теоретическое выражение исходных зависимостей, характеризующих любую систему внутренних отношений, позволяют обнаружить методологическую несостоятельность идеи так называемой элиминации теоретических терминов, предложенной Рамсеем и развиваемой Крейгом и другими современными философами и логиками. Она исходит из предположения, что теоретические термины являются лишь некими «инструментальными сущностями», которые не отражают каких-либо объективных зависимостей между существенными характеристиками в самих объектах.

²⁵ См.: Тюхтин В. С. Отражение, системы, кибернетика: Теория отражения в свете кибернетики и системного подхода. М., 1972.

²⁶ См.: Герасимов И. Г. Указ. соч. С. 159—165.

ВЫВОДЫ

1. Понимание и обоснование теоретического способа познания глубоко связаны с философской теорией объектов науки и с понятием «внутренних отношений».

2. Понятие «внутренних отношений» ориентирует исследователей на осмысление и решение фундаментальных специально-научных проблем, относящихся к выявлению и классификации объективных структур, исходных структурных единиц, подсистем, присущих им функций, связей, взаимодействий, зависимостей.

3. Важной целью теоретического способа познания является разграничение изучаемого содержания объектов на детерминирующее и детермируемое, порождающее и порождаемое, независимое и зависимое, объясняющее и объясняемое, существенное и несущественное. Решение этой принципиально важной философско-методологической проблемы невозможно только на словесно-знаковом уровне. Здесь обнаруживается глубокая зависимость теоретических познавательных задач от эмпирических и конструктивных познавательных задач в научном исследовании.

4. Философская проблема внутренних отношений играет важную роль в осмыслении и обосновании методологических требований, которые необходимо предъявлять в науке к построению научного объяснения, предсказания, обоснования, к формулированию законов, теорий и гипотез.

5. Инструменталистское понимание теоретического способа познания не позволяет проводить разграничения между установленными знаниями и гипотетическими, между феноменологическими теориями и теориями, в основе которых лежит принцип детерминизма, между феноменологическим объяснением и детерминистским, между философски обоснованным научным поиском и угадыванием. Инструментализм снимает проблему *приспособления* целей, средств и методов теоретического познания к содержанию изучаемых предметных областей

ГЛАВА 4

ЗАКОНЫ МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКОЙ ДИАЛЕКТИКИ КАК СИСТЕМЫ СВЯЗЕЙ И ОТНОШЕНИЙ

В данной главе ставится задача рассмотреть основные законы материалистической диалектики с точки зрения входящих в их содержание связей и отношений. Такой подход обнаруживает, что каждый из них представляет собой специфическую систему связей, взаимодействий, отношений. Необходимость анализа законов диалектики с этой точки зрения состоит в том, что он делает более прозрачной саму суть законов диалектики, их единства, нацеливает на конкретизацию этих законов и применение их основного содержания на практике.

1. Закон взаимоперехода количественных и качественных изменений

В материалистической диалектике наиболее общие черты структуры развития отражаются в содержании закона взаимоперехода количественных и качественных изменений.

Для отражения структуры процесса развития необходимо зафиксировать, во-первых, определенность того, что развивается, а, во-вторых, определенность тех состояний, которые проходит предмет в своем развитии. Для отражения первого момента в материалистической диалектике вводится категория качества, а для отражения второго — категория количества. Материалистическая диалектика дает знание о развитии как саморазвитии. Поэтому вычленимый предмет должен обладать способностью относительно самостоятельного развития. Очевидно, это возможно, если этот предмет, который обозначается обычно термином «вещь», будет «обладать» источником развития — противоречиями, а процесс его развития — механизмом их воспроизводства. А это означает, что предмет и процесс его развития характеризуются специфическими группами связей, отношений.

Свойством относительной самостоятельности самодвижения вещь обладает только в неразрывной связи со средой. Изменения среды приводят к возникновению противоречий между вещью и средой. Эти противоречия порождаются, разумеется, и изменениями вещи.

Как показано в ряде работ советских авторов, саморазвиваются не отдельные вещи, а относительно самостоятельные системы их взаимодействий. В зависимости от того, о каком уровне организации материи идет речь, к ним относят галактики и метagalактики, популяции и биоценозы, исторически конкретные общества и ци-

визации и т. п. Отдельные же вещи как элементы данной системы развиваются в зависимости от развития последней.

Вернемся к структуре развития с точки зрения диалектики количественных и качественных изменений. Развитие в свой состав включает процессы количественных и качественных изменений.

Специфика количественных изменений вещи состоит в становлении предпосылок, условий, причин, движущих сил и механизмов качественных изменений. Так, К. Маркс отмечал, что задача перехода к высшим производственным отношениям возникает лишь тогда, когда созреют материальные условия их существования в лоне старого общества. Аналогичную мысль о роли изменения количественных отношений высказывал В. И. Ленин. Капитализм неизбежно превращается в социализм «вследствие роста производительных сил»¹, «в силу экономического развития»². Специфика качественного изменения состоит в переходе, преобразовании данной вещи в вещь другой качественной определенности. Этот переход и есть специфический тип связи между ними, которая, в свою очередь, содержит *связь преемственности* и *связь отрицания* старого в новом. Это единство преемственности и отрицания в процессе перехода от старого качества к новому реализуется посредством материального механизма перестройки организации старой системы. Эта «перестройка» включает изменение элементов, их числа и разнообразия, возникновение и развитие одних отношений взаимодействия и взаимосвязи и исчезновение других, т. е. происходит переход от одной структуры к другой. Как известно, в скачках второго рода количественные и качественные изменения представляют собой не два последовательных этапа, а единый процесс постепенной перестройки структуры, т. е. перехода к новому качеству.

Единство, связь количественных и качественных изменений отражены в категории меры. Именно в мере количественные и качественные изменения выступают как количественные связи и отношения и как качественные отношения.

Так, диапазон количественных изменений предстает как нарастание (убывание) в определенном темпе, с той или иной постоянной или переменной скоростью количественных отношений того или иного параметра (свойства). Эти количественные отношения параметров изменяются при этом направленно, т. е. в сторону увеличения (или уменьшения) величин параметров во времени и между собой.

Если качественная определенность вещи есть устойчивая сеть отношений существенных свойств, описываемая в виде функциональных зависимостей параметров, т. е. в виде параметрической структуры, то качественные изменения в виде скачка или перехода от старого качества к новому суть изменения сети отношений параметров во времени. А точки перехода, охватывающие диапа-

зон скачка от старого качества к новому, суть устойчивые соотношения между количественными связями и отношениями, с одной стороны, и качественными отношениями — с другой. Именно посредством таких отношений мы формулируем понятие о мере как о своеобразном *законе развития*; мы можем поэтому выражать его на языке математических зависимостей. Представление меры как соотношения количественных и качественных отношений позволяет понять *относительность* (а не абсолютность) различия количественных и качественных изменений и их взаимопроникновение. Вещь в своем развитии проходит скачки разных масштабов вследствие отношений субординации между скачками. Сам процесс количественной подготовки скачка первого рода (т. е. резкого скачка) включает в себя подчиненные, более мелкие скачки (микроскачки). По этому поводу Ф. Энгельс писал, что «в природе нет скачков *именно потому*, что она складывается сплошь из скачков»³. Например, агрегатные состояния вещества суть его разные физические качества. Но в отношении химического строения различие между этими состояниями определяется величиной энергии связи между молекулами.

С точки зрения принципа детерминизма, в частности причинности, закон взаимоперехода количественных изменений в качественные отображает причинно-следственную, количественно-качественную и качественно-количественную структуры развития как возникновение качественно новых вещей, их свойств и состояний в ходе необратимых, направленных количественных и качественных изменений.

2. Закон единства и борьбы противоположностей. Противоречия

Содержание закона единства и борьбы противоположностей отображает внутренне противоречивый характер организации материи и ее движения. Оно отвечает на коренной вопрос всякого учения о развитии — на вопрос о причинах, т. е. источниках, побудительных мотивах, движущих силах изменения и развития. Ими являются противоречия.

В чем же состоит специфика противоречия как отношения противоположностей?

Перед диалектикой стоит проблема раскрытия специфических структур, элементами которых являются противоположности, находящиеся в особенных отношениях. Следует различать такие типы отношений, как диалектические и контрарные противоположности. Максимально различное и даже «свое иное» могут находиться в двух отношениях — сосуществования (диалектических противоположностей) и несуществования (контрарных противоположностей). Контрарные противоположности, в свою очередь, бывают двух видов. В первом случае они присущи одному

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 23. С. 44

² Там же. Т. 17. С. 17.

³ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 586.

и тому же, одновременно, но в различных отношениях. Так, в различных системах отсчета падение одного и того же тела имеет вид различных кривых, например прямой и параболы. Во втором случае контрарные противоположности присущи одному и тому же, в одном и том же отношении, но в различное время, последовательно. Таково отношение состояний развивающейся вещи, стадий ее развития, количественных и качественных изменений.

При разработке материалистической диалектики длительное время не придавали значения тому фундаментальному факту, что противоположности характеризуют все аспекты движущейся материи. Это приводило к тому, что противоречие определяли как отношение любых противоположностей. Между тем существуют *различные классы противоположностей*, и только один из них характеризуется отношением «борьбы». Противоположности, присущие развитию как сложноорганизованному процессу, характеризуют его внутренне противоречивую природу. Противоположности характеризуют формы движения материи в целом, например отношение живой и неживой природы; формы организации материи в рамках одной и той же формы движения материи, например *отношение определенных групп химических элементов, отношение частиц и античастиц, организацию вещей, например отношение целого и частей, и т. д.*

Если попытаться вычлениить общие признаки всех классов диалектических противоположностей, то к ним можно отнести следующие отношения: 1) сосуществование (они присущи одному и тому же одновременно и в одном и том же отношении); 2) раздвоение единого; 3) нераздельность, неразрывность сторон единого, в частности их взаимообусловленность, взаимопроникновение; 4) наличие специфического отношения «симметрии». Естественно, что только в единстве все эти признаки-отношения характеризуют специфику диалектических противоположностей. И не все то, что сосуществует или находится в неразрывной связи, является диалектическими противоположностями. Для противоположностей характерна такая нераздельность, которой присущ специфический вид раздвоения. Понятием о раздвоении единого выражается мысль о том, что основой таких противоположностей является именно единое, что существование и специфика каждой из противоположностей не может быть понята безотносительно к другой, вне рамок их единства, целостности. Что же касается специфики симметрии, то она состоит в том, что противоположности обратны друг другу по каким-то определенным признакам: свойствам взаимодействия, отношениям, форме организации, направленности действия, связи, взаимосвязи и взаимодействия, изменения и т. п. На связь учения о противоположностях с учением о симметрии первым обратил пристальное внимание Ю. А. Урманцев: «...уже классическое учение о симметрии было учением о симметрии противоположностей, но только особых противоположностей — правых и левых (вещей, свойств и отношений). В этом его специфика, в этом же его ограниченность: все разнообразие дру-

гих пар противоположностей оставалось вне поля зрения классического подхода. С созданием теории антисимметрии это ограничение было снято»⁴. Виды симметрии — не более, как абстрактные характеристики структур, организации, объектов-систем.

Противоположности являются сторонами противоречий. Их связь отображается понятиями борьбы, взаимоисключения, взаимоотрицания, указывающими на наличие между противоположностями определенных по направленности «силовых связей». Это значит, что противоречия имеют «предметный характер», так как связи и взаимосвязи предметов предполагают изменения одного предмета (вещи) под влиянием другого.

В данном случае понятие единства противоположностей отражает системные характеристики взаимодействия и взаимосвязи как сложных и внутренне противоречивых процессов, а также единое основание их существования и их специфики. Таким основанием является целостность как характеристика определенным образом организованного взаимодействия. Понятие борьбы отражает соответственно всю сложность и противоречивость организации взаимодействия и взаимосвязи в рамках их единства. К характеристикам борьбы относятся: внутренняя раздвоенность взаимодействия и взаимосвязи на специфические противоположности; их взаимное действие, воздействие, влияние; обратная друг другу направленность действия противоположностей, их способности производить изменение, взаимоотрицание как черта и результат внутренне противоречивого характера взаимодействия и взаимосвязи противоположностей.

В материалистической диалектике все используемые здесь термины должны получить интерпретацию в соответствии с современными представлениями о взаимодействии и взаимосвязи, и притом так, чтобы раскрыть все их существенные черты. Например, термин взаимоотталкивание, заимствованный, по-видимому, из классической физики, может быть использован для отражения обратной друг другу направленности действия противоположностей. Но не только. По сравнению с такими «однопорядковыми» терминами, как взаимоисключение и взаимоотрицание, в нем содержится весьма важный смысловой оттенок — сохранение противоположностями в процессе их взаимодействия и изменения относительной устойчивости. Образно говоря, взаимодействующие противоположности в рамках изменяющегося единства «не размываются до неузнаваемости», а, напротив, сохраняют до определенных пор свою качественную определенность.

Термин «взаимоотрицание» отражает «семейство» характеристик взаимодействия как внутренне противоречивого процесса. Во всяком случае, здесь можно вычлениить различные смысловые оттенки, точнее, понятия. Во-первых, под взаимоотрицанием можно понимать «энергичное», «активное» отношение каждой из про-

⁴ Урманцев Ю. А. Симметрия природы и природа симметрии: Философский и естественнонаучный аспекты. М., 1974. С. 102.

тивоположностей относительно другой — взаимное действие, взаимное влияние, способность произвести изменение. Во-вторых, под взаимоотрицанием можно понимать взаимное «ограничение активности» противоположностей, «погашение» у них тождественных количеств их действия. В-третьих, под взаимоотрицанием можно понимать наличие у противоположностей различных, исключающих друг друга свойств. Если тождественная часть характеристик противоположностей восходит к системности, целостности, то различная — к специфике, обособленности, относительной устойчивости противоположностей в системе, к раздвоению единого. Под взаимоотрицанием можно понимать также взаимопревращение противоположностей, источник «жизненности», «пульсации», «самодвижения противоположностей», источник развития и т. п. По-видимому, термином взаимоотрицание нерационально обозначать то, что нашло отражение в других терминах. Если иметь в виду не логическую сторону дела, а отражение черт взаимодействия, то предпочтительным является второе понимание этого термина, т. е. отражение специфического свойства отношения противоположностей.

Различные смысловые оттенки имеют термины, отображающие единство противоположностей. Например, термин взаимодополнение отображает сосуществование противоположностей, их принадлежность к одному и тому же. Термин взаимопредполагание отображает нераздельность противоположностей как раздвоение единого. Термин взаимообусловленность указывает на системность, целостность противоположностей, в частности на то, что характеристики их как противоположностей обуславливаются их взаимодействием. Отмечая это, Ф. Энгельс пишет, что «все полярные противоположности обуславливаются вообще взаимодействием обоих противоположных полюсов, что разделение и противоположение этих полюсов существуют лишь в рамках их взаимной связи и объединения и что, наоборот, их объединение существует лишь в их разделении, а их взаимная связь лишь в их противоположении...»⁵.

Термин взаимопроникновение указывает на «ограниченность» механизма отношения противоположностей, на их «переплетение в каждой точке пространства» взаимодействия и взаимосвязи. На более глубоком уровне познания обнаруживается, пишет Энгельс, что «оба полюса какой-нибудь противоположности — например, положительное и отрицательное — столь же неотделимы один от другого, как и противоположны, и что они, несмотря на всю противоположность между ними, взаимно проникают друг в друга»⁶.

Картина динамичности отношения противоположностей будет неполна, если не отметить еще два момента — «включенность» противоположностей в процесс развития и их взаимопревращение

Центральным пунктом диалектического понимания природы, указывает Энгельс, является уразумение того, что «противоположности и различия, хотя и существуют в природе, но имеют только относительное значение, и что, напротив, их воображаемая неподвижность и абсолютное значение привнесены в природу только нашей рефлексией»⁷.

Принцип развития требует рассматривать в развитии любой предмет. Применительно к нашей проблеме это означает, что противоположности и их отношения, т. е. противоречия, должны отображаться как развивающиеся. Конкретно это положение выливается в требование включать в определение противоположностей и их отношений все разнообразие качественных и количественных характеристик их изменения, например направленность и темпы.

В понятии о законе единства и борьбы противоположностей термин «взаимопревращение» имеет два тесно связанных смысла. Первый восходит к более глубокому пониманию самого взаимодействия, а именно, как такого, необходимым моментом которого является взаимное превращение всех его компонентов. Речь здесь идет о том, что само существование является непрерывающимся взаимным изменением. Специфика такого взаимопревращения состоит, грубо говоря, в постоянном «обновлении» одного и того же разнообразия противоположностей и их отношений. Но этот образ взаимопревращения абстрактен, так как отвлечается от эволюции.

Второй смысл термина «взаимопревращение» восходит к более глубокому пониманию самого развития и механизма его детерминации, а именно, он учитывает момент системности, целостности. В самом деле, этим понятием отображается то, что развитие осуществляется как взаимное и взаимосвязанное изменение противоположностей: исчезновение одних противоположностей и их характеристик и возникновение других, а также то, что механизмом детерминации такого изменения противоположностей являются специфические отношения самих противоположностей.

Одним из характерных моментов диалектико-материалистического понимания противоположностей и противоречий является понятие об их «неравноценности», «неравенстве» в системе, следовательно, в механизме действия противоречий и их систем. Эта «неравноценность» касается как их качественной, так и их количественной сторон. Поэтому в самом понятии о «неравноценности» мы усматриваем неразвитое, недифференцированное представление о разнообразии качественных и количественных характеристик противоположностей и их отношений, противоречий.

С качественной стороны «неравноценность» противоположностей обнаруживается, по крайней мере, в трех аспектах. Во-первых, противоположности «неравноценны», различаются по месту в организации относительно самостоятельных форм самодвижения материи. В этом аспекте были выделены такие противоположности, как различные части или функции, часть и целое, вещь и среда,

⁵ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 394.

⁶ Там же. С. 22.

⁷ Там же. С. 14.

и т. д. В этом аспекте противоположности квалифицируются как положительные и отрицательные, консервативные и прогрессивные, конструктивные (созидающие) и деструктивные (разрушающие), ведущие и ведомые, внутренние и внешние, случайные и необходимые, существенные и несущественные, специфические и неспецифические.

Квалификация одной из противоположностей как пассивной не означает, что у нее отсутствует способность оказывать действие, производить изменение. Этой квалификацией выражается какое-то функциональное различие противоположностей в системе с точки зрения их роли в развитии, в механизме действия противоречий, в динамике противоречий и т. п.

Во-вторых, неравноценность противоположностей выражается и в такой группе их отношений, как доминирование, преобладание, перевешивание, несоответствие, расхождение, рассогласование, различие в уровнях развития. При анализе этой группы необходимо выделить такие существенные отношения, как доминирование, несоответствие и неравновесие.

Качественная сторона этой группы отношений единства и борьбы противоположностей выражается и в том, как именно качественно определенная противоположность доминирует, преобладает, не соответствует другой, и с какой именно стороны, скажем, со стороны степеней действия противоположностей или темпов их изменения. Поскольку с заданной стороны доминировать и т. п. могут как одна, так и другая противоположность, постольку сами эти отношения могут быть двоякими, противоположными по форме организации. Так, противоположными по форме организации являются такие отношения, как несоответствие базиса надстройке и надстройки базису.

Применительно к закону единства и борьбы противоположностей количество может быть определено как все разнообразие степенных характеристик действия, взаимодействия, взаимоотрицания и изменения противоположностей и их отношений, противоречий и их систем.

Противоречие — специфическая структура единства и борьбы противоположностей. Она обладает определенным единством качественных и количественных характеристик. Кратко можно сказать так: противоречие есть взаимодействие или взаимосвязь качественно определенных противоположностей с различными количественными характеристиками. Это определение — самый абстрактный образ противоречий. Чтобы его конкретизировать, необходимо раскрыть все действительное разнообразие качественных и количественных характеристик противоположностей и их отношений. Так, здесь необходимо учитывать, какая из противоположностей положительная, а какая отрицательная, какая из сторон противоречия доминирует и в каком отношении, каковы отношения единства и борьбы противоположностей и форма его организации и т. п. Соответственно при раскрытии количественной стороны противоречий необходимо учитывать конкретное отноше-

ние степенных характеристик действия, взаимодействия и взаимоотрицания противоположностей, степень различия этих количественных характеристик, темпы изменения качественно определенных противоположностей и их отношений.

Ориентация на конкретное знание противоречий имеет существенное значение для предсказания разнообразия характеристик процесса развития. Дело в том, что, будучи качественно и количественно определенными, противоречия детерминируют процессы развития с определенными качественными и количественными характеристиками. Иначе, все особенности процессов развития, например их необратимость, направленность, характер, способ и темп, детерминируются соответствующими структурами противоречий, т. е. определенным единством их качественных и количественных характеристик⁸.

Раскрытие детерминирующей роли отдельных противоречий, а тем более их отдельных характеристик, — низший уровень познания механизма детерминации. Объективно, т. е. независимо от нашего познания, противоречия характеризуются сложной организацией. Элементами этой организации выступает все разнообразие специфических противоречий, присущих вещи и ее связи со средой, а отношениями — все разнообразие их специфических взаимодействий, взаимосвязей, взаимной обусловленности. Хотя термин организации не используется применительно к противоречиям, тем не менее и по существу материалистическая диалектика с самого начала ориентируется на раскрытие системного, сложноорганизованного механизма действия противоречий. Особенно выпукло эта ориентация выражается при исследовании типов и видов противоречий. В самом деле, эти исследования показывают неравноценность противоречий как в плане их взаимодействия, так и в плане их влияния на процесс развития, сложный характер их взаимных отношений. В частности, говорят, что противоречия в системе занимают определенное место, имеют различное значение, играют различные роли, выполняют различные функции и т. п. Таким образом, относительно самостоятельными механизмами причинения, детерминации процессов развития являются *сложноорганизованные системы противоречий*. Иначе, причинами, или источниками, движущими силами процессов развития являются качественно и количественно определенные системы противоречий, присущие вещам в их взаимосвязях со средой.

Хотя понятие об организации противоречий указывает на системность механизма действия противоречий, причин развития, тем не менее оно — не более чем абстракция. Ведь системы противоречий не существуют, следовательно, не действуют безотноси-

⁸ См.: Бородин В. В. Проблемы противоречий в материалистической диалектике. М., 1982. С. 148—170; Нарский И. С., Тютин В. С. Закон единства и борьбы противоположностей // Материалистическая диалектика как общая теория развития. М., 1982. Кн. 1. С. 256—263.

сительно к тому, стороной, фрагментом чего они являются, т. е. вещей как систем взаимодействия в их неразрывной взаимосвязи со средой.

В современной литературе предпринимаются интенсивные попытки раскрыть специфику таких детерминантов развития, как организация вещи и организация ее среды, тенденции изменения среды, элементы вещи, их состав, структура, различные взаимодействия и их законы, уровни организации вещи, законы композиции, законы системной организации, законы сохранения, типы и виды симметрии. Все это указывает на то, что относительно самостоятельным механизмом детерминации является вся качественно и количественно определенная вещь как система внутренних и внешних взаимодействий.

Эти два уровня познания развития со всей остротой ставят вопрос об отношении противоречий как причин развития и других его детерминантов.

В настоящее время исследование механизмов причинения, детерминации развития на системном уровне вырисовывается только в виде перспективы. Все возникающие здесь проблемы еще ждут своего решения.

3. Закон отрицания отрицания

Изучение противоречий дает знание причин развития, но оно не отражает механизм воспроизводства этих причин. Между тем без его знания материалистическая диалектика не может быть полным, всесторонним и глубоким учением о развитии. Знание механизма воспроизводства противоречий, или их превращения, и составляет «ядро» содержания понятия о законе отрицания отрицания. С точки зрения материализма логично предположить, что механизм превращения противоречий коренится в особенностях самого процесса развития — его структуре и характере.

Уже Гегель определяет развитие как саморазвитие — как совершающийся, самовоспроизводящийся, самодетерминирующийся, самоформирующийся процесс. Более того, он предпринимает даже попытку раскрытия его механизма. По Гегелю, механизмом саморазвития является триада как специфическая система отношений тезиса, антитезиса и синтеза. Если воспользоваться одной из категорий современной диалектики, то саморазвитие можно назвать процессом самоорганизующимся. Резон в таком обозначении состоит в подчеркивании внутренне необходимого и сложноорганизованного механизма порождения в процессе развития и его собственных условий, предпосылок и причин развития.

Взятые в единстве, законы диалектики позволяют раскрыть механизм саморазвития. Поэтому в своей сущности понятие каждого закона диалектики отражает одну из необходимых его черт. Однако именно в понятии закона отрицания отрицания этот уровень познания развития выражен наиболее выпукло. Это подчеркивается даже формулировкой его. В самом деле, под отрица-

нием отрицания в материалистической диалектике понимается самоотрицание.

Понимание развития как саморазвития высказывалось и формулировалось классиками марксизма-ленинизма неоднократно. Так, Энгельс, разъясняя суть диалектико-материалистического понятия отрицания пишет: «В диалектике отрицать не значит просто сказать „нет“, или объявить вещь несуществующей, или разрушить ее любым способом. . . способ отрицания определяется здесь, во-первых, общей, а во-вторых, особой природой процесса. . . Следовательно, первое отрицание необходимо произвести таким образом, чтобы второе оставалось или стало возможным»⁹.

Итак, отрицание отрицания — это процесс развития, рассматриваемый со стороны определенной группы его отношений и связей — закономерностей динамики противоречий, механизма их превращения и воспроизводства; необратимости (поступательности) и преемственности, структуры отрицания и развития, отображаемой понятием о спиралевидности. Подчеркивая всеобщность закона отрицания отрицания, естественноисторическую связь всех элементов процесса развития, К. Маркс пишет: «Всякое развитие, независимо от его содержания, можно представить как ряд различных ступеней развития, связанных друг с другом таким образом, что одна является *отрицанием* другой. . . Ни в одной области не может происходить развитие, не отрицающее своих прежних форм существования»¹⁰.

В настоящее время понятие о динамике противоречий — особенностях, закономерностях их становления, развития и разрешения — разрабатывается в основном в рамках представления о триаде. «Триада — это не мистический и не формальный привесок к закону отрицания отрицания, — утверждает, например, В. А. Глядкин, — а выражение самой его сути, — „троичного ритма“ развития, как назвал эту суть В. Ф. Асмус. Троичность выражает внутреннюю структуру саморазвития целого, структуру его движения и организации»¹¹.

Ограниченность триады как категориальной формы познания динамики противоречий отмечалась многими авторами. Но к большому успеху это пока не привело. Дело в том, что «триада» опирается на простой, но фундаментальный факт — на *историчность каждого отдельного противоречия*, на то, что каждое противоречие действительно проходит три этапа: возникновение (становление, формирование), развитие (развертывание) и исчезновение (разрешение). Поэтому сторонник «триадического представления» динамики противоречий всегда располагает возможностью доказать, что он прав, что понятие триады является всеобщим. Но триада как отражение закономерностей динамики отдельных противоре-

⁹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 145.

¹⁰ Там же Т. 4. С. 296—297.

¹¹ Глядкин В. А. Закон отрицания отрицания и его методологические функции. М., 1982. С. 97.

чий представляет собой низший уровень познания динамики противоречий.

«Триада» не отражает действительную сложность и внутреннюю противоречивость всей динамики противоречий, структуру процесса их превращения, наконец, механизм их превращения, воспроизводства. Например, она в принципе неспособна объяснить развитие противоречий. Дело в том, что, производя изменение, противоречие закономерно изменяется в направлении своего разрешения, «угасает». А это значит, что проблема причинного объяснения воспроизводства противоречий, их развития неразрешима вне рассмотрения взаимодействия, взаимной обусловленности самих противоречий. Без этого нельзя понять даже реальные характеристики динамики отдельных противоречий. Ведь они присутствуют им как элементам их изменяющейся системы. Проблема превращения противоречий может быть исследована достаточно глубоко, если за предмет исследования принять *динамику систем противоречий*, присущих вещи как целостности в ее неразрывной связи со средой.

На новом уровне познания понятие о триаде становится подчиненным задаче раскрытия особенностей, закономерностей, *присущих динамике систем противоречий*. Очевидно, что данный уровень постановки и решения проблемы основывается на принципе единства категориальных аппаратов всех трех законов диалектики, отражающих различные стороны процесса развития. Значение этого единства состоит в следующем. Понятие закона взаимоперехода количественных и качественных изменений существенно в понимании структуры динамики противоречий. Этот уровень позволяет раскрыть и действительную сложность динамики противоречий, процесса развития. «...Развитие представляет собой разветвленную цепь, взаимопереплетение и иерархическую систему противоречий. Всякое противоречие в той или иной мере системно и всякая развивающаяся система так или иначе противоречива. Развитие противоречий требует их разрешения, и только разрешение их поднимает всю систему через ее перестройку на качественно новый уровень»¹². При этом качество вещи характеризуется определенным образом организованной системой противоречий, а количество — состоянием этой системы в процессе ее изменений. Специфичность количественных и качественных изменений выражается поэтому и в специфичности динамики систем противоречий. Это и дает основание для отождествления одного этапа динамики систем противоречий (первого отрицания) с количественным изменением, а другого (второго отрицания) — с качественным.

В своей сущности качественные и количественные изменения являются в то же время процессами превращения одних систем противоречий и их состояний в другие. Поэтому на системном уровне познания вопрос решается конкретно: какие именно про-

тиворечия и в каком именно способе развития качества возникают, развиваются, сохраняются, разрешаются, каковы именно качественные и количественные характеристики развития и разрешения функционально различных противоречий и т. п.

Специфика количественного изменения, или первого отрицания, связана с сохранением системы противоречий, соответствующей качеству данной вещи. Сохранение системы противоречий, разумеется, предполагает ее эволюцию, определенные тенденции, закономерности ее изменения. Если по каким-то причинам количественное изменение своевременно не превращается в качественное, то происходит обострение специфических противоречий данной вещи; развитие этих противоречий на заключительной стадии количественных изменений свидетельствует о необходимости скачка.

Специфика качественного изменения, или второго отрицания, состоит в превращении одной системы противоречий в другую. Конкретные характеристики этого превращения обуславливаются качеством исчезающих вещей, особенностями их развития в пределах меры, особенностями «заключительной» стадии и т. п. Переход от одних систем противоречий к другим характеризуется сложными отношениями: исчезновением одних противоречий и возникновением других (специфических), сохранением третьих (общих, неспецифических), ростом или уменьшением количественных характеристик у четвертых, изменением формы организации или характера пятых. По сути, это превращение является внутренне взаимосвязанным изменением функциональных характеристик всех противоречий, в частности их места, роли и значения в системе. При этом может происходить превращение неосновных противоречий в основные, неспецифических в специфические, неантагонистических в антагонистические, и наоборот.

Динамика системы противоречий выражается: в *развитии* одних и одновременном разрешении других; в *неравномерности* уровней и *различии* темпов их развития или разрешения; в *раздвоении* единого или появлении новых противоречий; в *сохранении* форм организации одних противоречий и *изменении* других; в *усложнении* структур одних противоречий и *упрощении* других. Неравномерность в развитии и разрешении противоречий может привести к тому, что условия и предпосылки дальнейшего развития *создаются*, а движущие силы *нет*.

Неравномерность в развитии противоречий и их разрешении преувеличивать не следует. Одним из законов развития вещей в их неразрывной связи со средой является закон динамического уравновешивания. Его действие направлено на восстановление соответствия между всеми компонентами вещи, а также вещью и средой, в частности между уровнями и темпами развития компонентов целого. Этот закон является, по-видимому, выражением действия феномена целостности, взаимной связи, взаимной обусловленности вещи в ее соотношении со средой. Неравномерность и действие закона динамического уравновешивания являются *противополож-*

¹² Нарский И. С., Тютин В. С. Указ соч. С. 276

ностями, характеризующими одну из черт противоречивости развития.

Представление о сложном и внутренне противоречивом характере развития нашло отражение в понятии о структуре отрицания. Под структурой отрицания будем понимать *систему взаимных отношений* между такими признаками развития, как исчезновение (упразднение, устранение, ликвидация) и возникновение (становление, порождение, созидание), сохранение, снятие и накопление положительного. Все эти признаки и их отношения присущи каждому процессу развития одновременно и в одном и том же отношении. В принципе к этим признакам можно отнести также раздвоение и объединение, дифференциацию и интеграцию, усложнение и упрощение и т. п. Существенно, что *составляющие* структуры отрицания, как и отрицание в целом, обладают не только качественными, но и количественными характеристиками, точнее их *определенным* единством.

Имеет смысл различать генетические («диалектические», «конструктивные») и негенетические («метафизические», «деструктивные», «зряшные») отрицания. В основе их различия лежит механизм их детерминации. В первом случае имеет место внутренний механизм детерминации, т. е. связанный с особенностями истории развития вещи данного качества, а во втором — внешний.

Относительно заданной вещи в ее связи со средой структуры генетического и негенетического отрицания различаются тем, что именно и как исчезает и возникает, что именно и как сохраняется, снимается, накапливается. Вопрос не в том, что генетическое отрицание — момент связи в развитии, а негенетическое — нет, а в том, какова эта связь в данном конкретном случае — генетическая или негенетическая, какими механизмами она обуславливается и т. п.

Исчезновение (упразднение) может быть определено как переход от существования к несуществованию, а возникновение — как переход от несуществования к существованию. Развитие характеризуется их неразрывным единством.

Снятие рассматривается Гегелем как единство упразднения (исчезновения) и сохранения¹³. Это определение не из ясных, поскольку они могут находиться в отношении как контрарной, так и диалектической противоположности. Диалектическими противоположностями они являются как характеристики изменения различных компонентов целого, например различных отношений, связей. Ясное и логически непротиворечивое понимание снятия было дано Энгельсом. Под снятием он понимает «критическое преодоление» старого, его «реконструкцию», «переработку» посредством определенного механизма. Этим механизмом является система противоречий, присущая вещи в ее связи со средой.

Существенно, что отношение снятия, как и все другие составляющие структуры отрицания, исторически конкретно, следова-

тельно, относительно, а не абсолютно. Иначе развитие характеризуется сменой самих механизмов снятия.

В литературе широко распространено мнение, что поступательность развития детерминирована снятием¹⁴. Между тем нетрудно показать, что такое объяснение тавтологично. В самом деле, снятие — черта развития, и потому не может быть причиной ни самой себя, ни других черт развития. Вопрос не только в том, что в развитии имеет место снятие, накопление, сохранение, исчезновение и возникновение, но и в том, какова их направленность. А объяснить эту направленность можно только в рамках понятия о противоречиях. Все особенности отрицания — что именно и как, с какими качественными и количественными характеристиками исчезает и возникает, сохраняется, снимается, накапливается — детерминируются системой противоречий, присущей вещи в ее взаимосвязи со средой.

Структура отрицания характеризует специфику отношения между всеми элементами процесса развития: количествами, стадиями развития, количественными и качественными изменениями. Это принципиальное положение материалистической диалектики подчеркивает «творческий» характер любого процесса развития и любой его «части». Оно преодолевает метафизический элемент гегелевского понимания отрицания и развития. Напомним, что, по Гегелю, только второе отрицание, или этап разрешения противоречий, характеризуется снятием. Суть синтеза в соединении противоположностей, снятии — взаимопереходе тезиса и антитезиса и их превращении в моменты завершающей стадии триады. В первом отрицании, или этапе становления противоречий, снятия не происходит. Его суть — в расчленении, раздвоении единого на противоположности.

Если воспользоваться терминологией Гегеля, то можно сказать, что любой процесс развития и «аналитичен», т. е. характеризуется раздвоением единого, и одновременно «синтетичен», т. е. характеризуется соединением противоположностей, снятием. Это следует из того, что развитие — необратимое изменение материальных и концептуальных *систем взаимодействия*.

Связь, преемственность — специфические отношения развития. Сразу же подчеркнем, что в понятии закона отрицания отрицания речь идет не о связи типа сосуществования, т. е. не о взаимосвязи, а о связи процессуальной, существующей между элементами процесса развития. Это временная связь элементов процесса развития, их упорядоченность, последовательность их смены и т. п.

В развитии каждое последующее закономерно возникает из предшествующего посредством его превращения. Эту цепь, или

¹³ См.: Гегель Г. В. Ф. Энциклопедия философских наук. М., 1974. Т. 1. С. 237—238.

¹⁴ См.: Морозов В. Д., Морозов В. В. Диалектика: системы и развитие. Минск, 1978. С. 164; Стрельченко В. И. Диалектика снятия в органической эволюции. Л., 1980; Материалистическая диалектика. М., 1981. Т. 1. С. 330; Материалистическая диалектика как общая теория развития. Кн. 1. С. 305—309.

последовательность, превращений и имеют в виду, говоря о связи, преемственности.

В материалистической диалектике определенную систему ее представлений о развитии выражают посредством образа спирали. Потому и говорят, что развитие имеет форму спирали.

Случилось так, что для наглядного выражения своих представлений о движении, развитии философы стали использовать специфический язык — геометрические фигуры, в частности графы. Так, представлению об отсутствии развития или его принципиально замкнутом характере поставили в соответствие круг (или кругооборот материи), представлению о развитии как чисто количественном и непрерывном восхождении — восходящую прямую, представлению о прерывном и чисто количественном восхождении — прерывную восходящую линию, «лестницу», и т. д.

Спиралевидность развития выражает действие всех трех законов диалектики в их единстве. И прежде всего оно отображает особенности причинно-следственной структуры процесса развития и такие его черты, как необратимость, поступательность, преемственность и т. п. При заданных условиях движение по спирали, скажем, «слева направо» логично отождествить с количественным изменением, первым отрицанием, одним этапом динамики противоречий, а движение по спирали «справа налево» — с качественным изменением, вторым отрицанием, другим этапом динамики противоречий. Необратимость, поступательность найдет отображение в постоянном подъеме «кривой витка», различие количественных и качественных изменений — в противоположной направленности движения в каждом витке, а относительная завершенность развития — в витке. При такой интерпретации бесконечно «раскручивающаяся» спираль как порождение все новых витков будет отображать бесконечную повторяемость, точнее, якобы повторяемость, действие всех трех законов диалектики в их единстве, т. е. якобы повторяемость самой формы развития.

Совершенно очевидно, что возможности «спирали» как наглядно-образного и «синтетического», конкретного отображения диалектики процесса развития невелики, что и вызывает поиск более адекватных схем и моделей процессов развития.

ВЫВОДЫ

1. Категории, посредством которых выражается содержание трех законов диалектики, либо представляют собой определенные типы связей и отношений, либо им соответствуют связи, отношения (раздельно либо в сочетании). Носителями, или элементами, отношений и связей могут быть вещи, свойства, состояния, а также связи и отношения.

Связи, отношения и системы их могут изменяться и сохранять, т. е. обнаруживать свойства симметрии и асимметрии, инвариантности и вариативности. Поэтому представление (интерпретация) всех категорий, выражающих законы диалектики как те или

иные связи и отношения, является адекватным средством отображения процессов развития.

2. Законы диалектики содержат как общие для всех законов связи и отношения (например, связи детерминации), так и специфические для каждого закона (например, отношения, присущие категории «меры»). Те и другие образуют определенные для каждого закона диалектики системы связей и отношений. Определения специфических связей и отношений прямо или косвенно включают в себя категории, явно участвующие в формулировках других законов. Например, определение диалектических противоположностей включает их взаимоотрицание; определение скачка на его сущностном уровне включает понятие о разрешении противоречия.

3. Закон взаимоперехода количественных и качественных изменений вычленяет причинно-следственную структуру процесса развития. Структура процессов развития различна в различных типах скачков, т. е. переходов от старого качества к новому. Два основных типа скачков имеют два различающихся механизма детерминации.

4. Противоречие — основа причинно-следственной структуры процесса развития. Оно характеризуется отношениями количественного различия качественно определенных противоположностей. В своей сущности детерминация развития имеет системный, сложноорганизованный характер. Это значит, что сущностным механизмом причинения развития является система противоречий, присущая вещи в ее взаимосвязи со средой.

5. Закон отрицания отрицания вычленяет отношения процесса развития, связанные с динамикой противоречий, с механизмом их воспроизводства, превращения.

В литературе прочно укоренилась традиция исследования динамики, т. е. их возникновения, развития и разрешения, относительно отдельных противоречий. Понятие о триаде — не более, как низший уровень познания этой динамики. Он абстрактен в том смысле, что отвлекается от количественной стороны динамики противоречий, зависимости этой динамики от качества вещей и т. п. Но даже в развитой форме этот уровень познания не способен раскрыть глубоко механизм воспроизводства противоречий, а также сложный характер динамики самих противоречий. Последнее становится возможным на высшем уровне познания, если за предмет исследования принять особенности и закономерности динамики систем противоречий, присущих вещам в их взаимосвязи со средой.

6. Механизм воспроизводства противоречий представляет специфическую группу отношений процесса развития. Одной из его составляющих является причинно-следственная структура самого процесса развития. При этом закономерности развития, фиксируемые законом взаимоперехода количественных и качественных изменений, являются и закономерностями отрицания отрицания, динамики систем противоречий. Другой составляющей этого механиз-

ма является внутренняя противоречивость развития: неравномерность развития и разрешения различных противоречий системы; противоположная направленность их динамики; одновременность исчезновения одних противоречий, возникновения других, сохранения третьих, изменения формы и характера организации четвертых и т. п. Если количественное, или первое, отрицание характеризуется изменением противоречий при сохранении целой системы противоречий, то качественное изменение, или второе, отрицание, — переходом от данной системы противоречий к другой.

7. Структура диалектического отрицания вычленяет сложный и внутренне противоречивый характер развития. Она включает все разнообразие взаимных отношений между исчезновением и возникновением, сохранением, снятием, накоплением, дифференциацией и интеграцией, раздвоением и объединением, упрощением и усложнением, а также неравномерность и т. п. Отрицание в целом и все его составляющие обладают единством качественных и количественных характеристик. Спиралевидность наглядно-образно отражает причинно-следственную структуру процесса развития, его необратимость, связь и т. п.

ГЛАВА 5

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СИСТЕМ ОБ ОТНОШЕНИЯХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ОДНОСТОРОННЕГО ДЕЙСТВИЯ И ВЗАИМОНЕДЕЙСТВИЯ

Из множества отношений, используемых и рассматриваемых общей теорией систем (ОТС) ¹, наиболее важны для нее отношения взаимно- и невзаимодействия, поли- и изоморфизма (системного различия и системного сходства). В сущности, неявно они даны уже в ее предпосылках. Например, отношение «взаимодействие» — в предпосылке о «единстве», отношение «изоморфизма» («системного сходства») — в предпосылке о «едином». Конечно, именно поэтому при построении ОТС эти отношения удается эксплицировать, причем не только в виде понятий и соответствующих определений (что как-то позволяет сделать и отдельно взятая предпосылка), но и развернутых учений о них (что вполне корректно позволяет сделать уже совместная «работа» всех предпосылок и всех логических правил вывода, да плюс, конечно, многих факторов человеческой культуры вообще).

Многие результаты, полученные при создании этих учений, нетривиальны и представляют интерес для ученых философских и нефилософских специальностей. Поэтому мы считали нужным ознакомить специалистов с этими результатами. В отношении «системного полиморфизма» и «системного изоморфизма» это уже сделано: «старые» достижения ОТС в этих областях опубликованы ², а новейшие, в 1988 г. обнародованы в книге «Система. Симметрия. Гармония» издательством «Мысль». Что же касается «взаимо- и невзаимодействия», то ОТС-учение о них и в этой книге изложено не полно (если не считать отдельных результатов, полученных вне рамок ОТС) ³. Поэтому предлагаемая статья посвящена только всевозможным «действиям», и его нужно рассматривать всего лишь как «пробный шар» ОТС в этом аспекте.

Следующий же раздел посвящен закону системности

¹ Здесь и далее, говоря об ОТС, мы будем иметь в виду только собственный вариант этой теории.

² См.: Урманцев Ю. А. Симметрия природы и природа симметрии: Философский и естественнонаучный аспекты. М., 1974; *Он же*. Начала общей теории систем // Системный анализ и научное знание. М., 1978. С. 7—41; *Он же*. О значении основных законов преобразования объектов-систем для биологии // Биология и современное научное познание. М., 1980. С. 121—143.

³ См.: Урманцев Ю. А. Взаимосвязи в природе и аллелопатия // Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозе. М., 1966; *Он же*. Симметрия природы и природа симметрии. С. 161—171.

и системному С-методу. Это сделано по необходимости: знания этого раздела нужны для понимания используемых в данной работе понятий и подходов; именно посредством них мы пытаемся ближе подойти к нашей цели — пониманию природы отношений взаимно- и не взаимодействия.

1. Закон системности. С-метод

Согласно закону системности, любой объект есть объект-система и любой объект-система принадлежит хотя бы одной системе объектов данного рода. Входящим в эту формулировку понятиям «объект», «объект-система», «система объектов данного рода» мы придаем следующий смысл.

Объект — любой материальной или идеальной природы — предмет мысли (например, биосфера или умозаключение); и не только вещи, но также свойства и отношения, количество и качество, сохранение и изменение, сущность и явление (например, взаимодействие и дружба, электропроводность и засухоустойчивость, юмор и сатира...).

Объект-система есть единство, построенное по отношениям (в частном случае взаимодействия) r множества $\{R_{os}\}$, ограничивающим эти отношения условиям — законам композиции — z множества $\{Z_{os}\}$ из «первичных» элементов t множества $\{M_{os}^{(0)}\}$, выделенного по основаниям a множества $\{A_{os}^{(0)}\}$ из универсума U . При этом множества $\{Z_{os}\}$, $\{R_{os}\}$ и $\{A_{os}^{(0)}\}$ могут быть пустыми или содержать один, два, три, ..., бесконечное число одинаковых или/и различных элементов.

Примеры объектов-систем — атомы и слово «сон». В первом случае в качестве «первичных» элементов, системообразующего отношения, закона композиции выступают соответственно протоны, нейтроны, электроны, определенного рода физические взаимодействия, законы атомной физики; во втором — соответственно буквы (фонемы) с, о, н, отношение линейной упорядоченности, условие именно данного порядка этих букв.

Здесь уместно отметить, что из 34 проанализированных В. Н. Садовским⁴ и затем прокомментированных А. И. Уёмовым⁵ дефиниций системы вообще 27 (в том числе предложенные И. В. Блаубергом, В. Н. Садовским, Э. Г. Юдиным) фактически являются теми или иными интерпретациями определения объекта-системы. Всем им присущи два коренных недостатка: во-первых, существуют объекты-системы, ими не охватываемые, во-

вторых, и это самое главное, кроме объектов-систем, существуют по меньшей мере еще системы объектов данного рода и системы объектов данного типа. Все это приводит к существенной неполноте всех так называемых «целостных» дефиниций.

Система объектов данного — i -того — рода — это, в сущности, система объектов-систем одного и того же рода. Причем слова «того же или данного рода» означают, что каждый из объектов-систем обладает общими родовыми признаками (одним и тем же качеством) — каждый из них построен из всех или части первичных элементов t множества $\{M_i^{(0)}\}$ в соответствии с частью или всеми отношениями r множества $\{R_i\}$, с частью или всеми законами композиции z множества $\{Z_i\}$, реализованными на рассматриваемой системе объектов данного рода. Как и для объекта-системы, для системы объектов данного рода множества $\{Z_i\}$, $\{R_i\}$ и $\{A_i^{(0)}\}$ (в данном случае — $M_i^{(0)}$) могут быть пустыми или содержать 1, 2, 3, ..., ∞ число элементов.

Пример системы объектов данного рода — периодическая система химических элементов. Даже из этого единственного примера видно, что онтологически система объектов данного рода — это закономерная совокупность объектов-систем, а гносеологически — «таблицы-классификации», различающиеся по способам их построения, графическим изображениям, полноте отображения реальности и т. д. Системы объектов данного рода и связанные с ними утверждения — это принципиально новые — системные — формы хранения, выражения и передачи информации, в том числе о законах природы и общества. Более 160 вариантов таблицы периодической системы химических элементов, первые из которых были построены Д. И. Менделеевым, а одна из последних — Ю. К. Дидыком (так называемая «зеркально-симметричная»), плюс связанное с ними словесное выражение периодического закона⁶ — подтверждение сказанному. Из этого же примера видно, что систему объектов данного рода ни в коем случае нельзя путать с иерархической системой (иерархическим объектом-системой (своего рода китайскими шарами в шарах)).

Особо подчеркнем, что в ОТС разработан специальный, отвечающий требованиям полноты и непротиворечивости, алгоритм построения систем объектов любого рода. Причем данный алгоритм успешно использовался исследователями для самых различных целей — построения систем точечных групп симметрии, венчиков растений, ракет и самолетов, мостов, орловских рыскаков,

⁴ См.: Садовский В. Н. Основания общей теории систем: Логико-методологический анализ. М., 1974.

⁵ См.: Уёмов А. И. Системный подход и общая теория систем. М., 1978. В этом оригинальном сочинении принцип взаимосвязи рассматривается как методологическая основа системного подхода с точки зрения предложенной (и далее развитой в книге) А. И. Уёмовым параметрической ОТС. На наш взгляд, такая основа для системного подхода действительно необходима, но весьма недостаточна.

⁶ Напомним его формулировку: «Свойства атомов химических элементов находятся в периодической зависимости от числа положительных зарядов ядра z , совпадающего с номером клетки N в периодической системе». Как видим, формулировка закона имеет смысл только в связи с таблицей-классификацией химических элементов, существующей как особая форма отображения реальности только в субъективной реальности (как, между прочим, и все формулы науки — другая форма отображения реальности).

геометрических фигур, ситцепечатания, орнаментации стен и т. д.

Существует тесная связь между объектом-системой и системой объектов данного рода. В явном виде она выражена законом системности.

В приведенной формулировке, полученной и доказанной ОТС, закон системности носит универсальный характер, так как охватывает всю реальность: материальную и идеальную, объективную и субъективную; все формы движения и все формы существования материи, все формы изменения и все формы сохранения и развития материи; все категории, законы, теории науки, искусства, философии. В экстенсивном отношении он нисколько не уступает универсальным философским законам — типа закона «единства и борьбы противоположностей» — или категориям — типа «сущности и явления», «количества и качества». Поэтому, как и эти последние, закон системности выступает в качестве наиболее общей характеристики всякого бытия.

В то же время несомненно и гносеологическое значение этого закона, основанное на «генерации» им специфического и в то же время всеобщего средства познания, нового для гносеологии и, пожалуй, главного для ОТС общенаучного средства, так называемого *С-метода* ⁷.

Посредством *С-метода* любой материальный или идеальный объект можно изучать не просто «во всеобщей связи и взаимной обусловленности», а в виде объекта-системы в системе объектов того рода, к которому принадлежит и данный объект. Такая возможность у *С-метода* имеется потому, что с ним связаны два алгоритма: алгоритм представления объекта как объекта-системы и алгоритм построения системы объектов данного рода.

В ряде работ ⁸ на примере периодической системы химических элементов и периодической системы циклических венчиков детально показано, что использование *С-метода* оборачивается фундаментальным познавательным выигрышем, а именно: 1) представлением изучаемого объекта как объекта-системы; 2) построением системы объектов данного рода; 3) исследованием особенностей самой системы объектов данного рода; 4) (заранее требуемым) обнаружением в системе объектов данного рода поли- и изоморфизма, системы и хаоса, 8 — при одном подходе и 255 — при другом — способов преобразования подсистем; 5) новыми

⁷ *С-метод* нельзя отождествлять с системным подходом. *С-подход* — это подход к объектам исследования с точки зрения системных — отраслевых и общенаучных — знаний, в том числе знаний о системных методах. Отсюда видно, что *С-метод* — частный случай *С-подхода*. Можно и иначе выразить эту мысль: *С-подход* — собственность системологии (совокупности системных дисциплин), а *С-метод* — собственность одной из этих дисциплин — системологии (т. е. ОТС — науки о законах возникновения, существования, преобразования и развития систем природы, общества и мышления).

⁸ См.: Урманцев Ю. А. Что может дать биологу представление объекта как системы в системе объектов того же рода? // Журн. общ. биологии. 1978. Т. 39, № 5. С. 699—718; Он же. Начала общей теории систем.

обобщениями; 6) предсказаниями и открытиями; 7) установлением сходств между системами объектов разных родов и обнаружением систем объектов данных типов; 8) решением задач; 9) объяснением явлений; 10) обнаружением и исправлением ошибок; 11) постановкой новых вопросов; 12) усилением математизации и диалектизации науки; 13) большим успехом в педагогике.

В силу сказанного совершенно не случайно достаточно строго проведенное представление объекта как системы в системе объектов того же рода, как показывает история науки, подытоживает результаты предшествующего этапа развития данной отрасли знания, существенно обогащает последнюю и дает начало новому этапу в ее развитии. Именно поэтому такое представление — цель, средство познания, отображение реальности и объект исследования. И здесь хотелось бы обратить внимание читателя буквально на каждое слово последнего предложения после тире: не удивительно ли, в каких разных ипостасях — и по-настоящему содержательно — выступает такое представление.

Проведенный здесь анализ — по существу гносеологический. Он показывает, что по полученным результатам построение систем объектов тех или иных родов отвечает таким требованиям, каким отвечают результаты построения лишь теории. Это значит, что в ряде случаев построение системы объектов равно созданию новой теории, а в ряде других, как в случае построения системы химических элементов, более значимо, чем создание нескольких теорий.

Основной вывод, который может извлечь исследователь из наших рассуждений, состоит в следующем:

Надо стараться выявлять изучаемые объекты как объекты-системы и одновременно, не боясь каких бы то ни было обвинений, смело строить системы объектов того же рода. Результаты подобного подхода более чем окупят затраченный труд.

Теперь можно перейти к представлению взаимодействия как взаимодействия-системы: основа для этого уже построена.

2. Взаимодействие как взаимодействие-система

Прежде чем представить взаимодействие как взаимодействие-систему, хотелось бы обратить внимание читателей на степень значимости представления какого бы то ни было объекта в виде объекта-системы. Дело в том, что если такой подход сопровождается выявлением присущих самим объектам «первичных» элементов, отношений единства и законов композиции, то тогда он нередко оценивается как фундаментальный по результатам и наиболее адекватный по степени отображения действительной природы изучаемых объектов. Достаточно в этой связи вспомнить хотя бы историю представления атомов как атомов-систем, насчитывающую 2,5 тысяч лет. Как сейчас общепризнано, эта история сопровождалась фундаментальными открытиями — «строящих» атомы элементарных частиц (протонов, нейтронов, электронов), видов

физического взаимодействия между ними, законов физики атома. Сейчас мы думаем, что только такая картина атомов отвечает их истинной природе.

Из сказанного следует, что представление взаимодействия как взаимодействия-системы также могло бы стать фундаментальным, если бы оно сопровождалось выявлением действительно присущих взаимодействию первичных элементов, отношений единства и законов композиции. Но как бы то ни было, ниже предлагается вариант такого подхода.

Слово «взаимодействие» буквально означает «взаимное действие», «взаимное влияние». И это правильно. Поэтому будет логично, если мы будем называть взаимодействием изменение материальными объектами (A и B) друг друга посредством материальных воздействий или, как сказали бы аллелопаты⁹, выделений.

В дальнейшем мы будем исходить только из этого определения. Таким образом, мы будем иметь дело — и это важно осознать — со взаимодействием вообще, а не с конкретными, специфическими его реализациями — механическими или эстетическими, физическими или экономическими. Поэтому и выводы из такого абстрактного подхода должны иметь общий характер.

Согласно закону системности, взаимодействие должно быть объектом-системой. И это действительно так.

В любом взаимодействии мы в соответствии с определением объекта-системы можем выделить его необходимые компоненты: 1) «первичные» элементы — а) изменяющие и изменяемые объекты (A и B , B и A), б) распространяющиеся от A к B и от B к A воздействия, в) среду распространения; 2) отношения единства — причинно-следственные отношения; 3) закон композиции — условия (1)–(5), ограничивающие эти отношения (см. ниже). Прежде чем выписывать условия (1)–(5), примем следующие обозначения. Пусть A и B — два каких-либо посылающих воздействия объекта; R_{AB} — расстояние между ними, T_A и T_B — индивидуальные времена жизни объектов A и B ; Δt_{AB} и Δt_{BA} — время распространения воздействий соответственно от A к B и от B к A . Тогда для того, чтобы имело место взаимодействие, очевидно, необходимо и достаточно следующее.

Во-первых, чтобы

$$\Delta t_{AB} < T_B, \quad \Delta t_{BA} < T_A. \quad (1)$$

Во-вторых, чтобы

$$\Delta t_{AB} \geq \Delta t_{min} = \frac{R_{AB}}{v_{Kmax}}, \quad \Delta t_{BA} \geq \Delta t_{min} = \frac{R_{AB}}{v_{Kmax}}, \quad (2)$$

где Δt_{min} — минимальное время, затрачиваемое на преодоление расстояния R_{AB} «выделением», обладающим самой большой конечной скоростью v_{Kmax} . Очевидно, в предельном случае $v_{Kmax} = c$, где c — скорость света в пустоте.

В-третьих, чтобы

$$m_{maxB} \geq \mu_{AB} \geq m_{minB}, \quad m_{maxA} \geq \mu_{BA} \geq m_{minA}, \quad (3)$$

где μ_{AB} и μ_{BA} — соответственно величины воздействий A на B и B на A , m_{minB} , m_{minA} , m_{maxB} , m_{maxA} — это минимальные и максимальные пороги чувствительности объектов B и A . Им соответствуют такие величины воздействий, на которые объекты в первом случае еще отвечают, во втором отвечают, качественно не видоизменяясь (например, не разрушаясь).

В-четвертых, чтобы

$$T_{AB} > T_B, \quad T_{BA} > T_A, \quad (4)$$

где T_{AB} и T_{BA} — время жизни «выделений», идущих от A к B и от B к A .

В-пятых, чтобы «прозрачность» — пропускная способность α и β среды распространения — для распространяющихся воздействий соответственно от A до B не опускалась ниже некоторых величин γ_A , γ_B , при которых еще возможна «экспансия выделений», т. е. чтобы

$$\alpha \geq \gamma_A, \quad \beta \geq \gamma_B. \quad (5)$$

В сущности, удовлетворение требованию (1) автоматически означает и удовлетворение требованиям (4), (5), поэтому из пяти условий реализации взаимодействий (1)–(5) достаточно указать лишь три из них — (1)–(3). Тем не менее информация о выполнении или невыполнении требований неравенств (4), (5) может оказаться полезной при выяснении, например, конкретных причин нереализации тех или иных взаимодействий.

Новую информацию о природе взаимодействия мы получим, если:

1) левую и правую часть неравенства (2) возведем в квадрат и получим¹⁰

$$\Delta t^2 \geq \frac{R^2}{v_{Kmax}^2}; \quad (6)^{10}$$

2) отнимем от левой и правой части неравенства (6) по R^2/v_{Kmax}^2 и получим

$$\Delta t^2 - \frac{R^2}{v_{Kmax}^2} \geq 0; \quad (7)$$

3) преобразуем неравенство (6) в (8)

¹⁰ Здесь и далее индексы « AB » или « BA » при Δt и R опущены, поскольку это не имеет какого-либо значения для дальнейших выкладок

⁹ Упоминание об аллелопатах не случайно — это вполне в духе разбираемого вопроса они занимаются изучением материальных — механических, физико-химических, биологических — взаимодействий растений друг с другом в естественных и искусственных ценозах.

$$\Delta t^2 \cdot v_{K_{max}}^2 \geq R^2; \quad (8)$$

4) отнимем от левой и правой части неравенства (8) по $\Delta t^2 \cdot v_{K_{max}}^2$ и получим

$$0 \geq R^2 - \Delta t^2 v_{K_{max}}^2; \quad (9)$$

5) заметим, что $\Delta t^2 = (t_2 - t_1)^2$, $R^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2$, $v_{K_{max}}^2 = c^2$;

6) учитывая 5), представим (9) как

$$(t_2 - t_1)^2 - \frac{R^2}{c^2} \geq 0; \quad (10)$$

а для бесконечно малых промежутков пространства и времени как

$$dt^2 - \frac{dR^2}{c^2} \geq 0; \quad (10a)$$

7) учитывая 5), представим (9) как

$$0 \geq (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2 - (t_2 - t_1)^2 \cdot c^2, \quad (11)$$

а для бесконечно малых промежутков как

$$0 \geq dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2; \quad (11a)$$

8) заметим, что левая часть (10a) —

$$d\tau^2 = dt^2 - \frac{dR^2}{c^2}$$

— это инвариант лоренцевых преобразований специальной теории относительности (СТО), выраженный в единицах времени и в виде τ названный А. Эйнштейном «собственным временем материальной точки»¹¹ (курсив наш. — У. Ю.);

9) заметим, что правая часть (11a) —

$$ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2 - c^2 dt^2$$

— это инвариант лоренцевых преобразований СТО, выраженный уже в единицах длины и называемый «пространственно-временным интервалом» Г. Минковского.

Корректный вывод инвариантов $d\tau^2$ и ds^2 лоренцевых преобразований специальной теории относительности позволяет дальнейшие представления о природе взаимодействия развивать в терминах и этой теории.

Как и в СТО, события, между которыми протекло время большее, чем то, которое необходимо свету, чтобы пройти от A до B или от B до A , следуя Г. Минковскому, будем считать разделенными *временноподобными интервалами*. В этом случае инвариант τ — вещественная величина, а s — мнимая. *Такие события могут быть связаны как причина и следствие.*

¹¹ Эйнштейн А. Сущность теории относительности. М., 1955. С. 42.

События, из которых второе наступает раньше, чем световой сигнал мог пройти из A в B или из B в A , будем считать, также следуя Г. Минковскому, разделенными *пространственноподобными интервалами*. В этом случае уже s — вещественная, а τ — мнимая величина. *Такие события не могут быть связаны как причина и следствие.*

Разделение интервалов на временно- и пространственноподобные в СТО выражается и геометрически, посредством диаграмм Минковского — «светового конуса» теории относительности. В трехмерном случае «световой конус» представляет в действительности биконус — фигуру, составленную из двух соединенных вершинами равных конусов, точка прикосновения вершин которых — это точка пересечения трех осей координат ($t = c\Delta t$, причем ось t совпадает с осью биконуса, и еще каких-нибудь двух пространственных, скажем, x и y).

При геометрической интерпретации все точки (события), отсчитываемые от события «здесь и сейчас», т. е. начала координат, временноподобными интервалами, будут лежать внутри конуса; точки же, отделенные от начала координат пространственноподобными интервалами, будут лежать вне светового конуса.

Идея светового конуса интересна еще в одном отношении: она позволяет существенно конкретизировать понятие среды материального объекта благодаря выделению двух «подсред» — центростремительной и центробежной.

Центростремительной (под)средой объекта будет такое «пространство», от каждой «точки» (объекта) которого данный объект в принципе еще «при жизни» может получить на себя действие (информацию). На диаграмме Минковского этой среде соответствует нижний световой конус.

Центробежной (под)средой объекта тогда мы будем называть такое «пространство», на каждую «точку» которого он может послать действие («выделение»). На той же диаграмме этой среде соответствует верхний световой конус¹².

¹² Вот классические суждения о разбираемых вопросах самого А. Эйнштейна: «...если P — точка (событие) в четырехмерном пространстве x_1, x_2, x_3, t , то все „точки“, которые можно связать с P световым сигналом, лежат на конусе $s^2 = 0$ (ср. фиг. 1, на которой опущено измерение x_3). „Верхняя“ половина конуса содержит „точки“, в которые можно послать световой сигнал из P ; „нижняя“ же половина будет содержать „точки“, из которых можно послать световые сигналы в P . Интервал s^2 между точкой P и точками P' , лежащими внутри конической поверхности, отрицателен; согласно Минковскому, интервал PP' (так же, как и $P'P$) времениподобен. Такие интервалы являются элементами возможных траекторий движений со скоростями, меньшими скорости света... Если P' лежит вне светового конуса, интервал PP' пространственноподобен...» (Эйнштейн А. Указ. соч. С. 36—37).

3. Одностороннее действие и взаимонедействие как действия-системы

Хотя до сих пор мы только и занимались представлением взаимодействия как взаимодействия-системы, однако инварианты (10а) и (11а) и их графическое изображение — диаграмма Минковского — невольно вывели нас за рамки взаимодействия. Они заставили нас говорить о парах событий (объектов), могущих и не могущих быть связанными как причина и следствие. Понятно, что такие события имеют самое непосредственное отношение к теме данной статьи. Поэтому теперь мы остановимся поподробнее на такого рода событиях, в то же время и не упуская из поля зрения и взаимодействие.

Эти обстоятельства позволяют, во-первых, сделать принципиальной важности вывод о существовании в мире действий трех различных классов: двусторонних (2-действий, или взаимодействий), односторонних (1-действий, или действий в узком смысле слова), нольсторонних (0-действий, или взаимонедействий); во-вторых, заключить о принадлежности взаимодействию как взаимодействию-системе системе действий того рода, к которому принадлежит и взаимодействие; в-третьих, убедиться в подчинении взаимодействию закону системности ОТС в полном его объеме, поскольку взаимодействие действительно оказалось и взаимодействием-системой и принадлежащим системе действий того же рода; в-четвертых, заключить, следуя тому же закону системности, что не только 2-, но и 1- и 0-действия должны быть объектами-системами. В то же время, согласно определению системы объектов данного рода, все эти действия-системы — 2, 1, 0 — должны быть построены из всех или части первичных элементов m множества $\{M_d^{(0)}\}$ в соответствии с частью или всеми отношениями r множества $\{R_d\}$, с частью или всеми законами композиции z множества $\{Z_d\}$, реализованными на рассматриваемой системе действий-систем рода « d » (индекс « d » — от слова «действие»). На кратком доказательстве справедливости этих умозаключений мы сейчас и остановимся — сначала на примере 1-, а потом и 0-действия.

Очевидно, 2-действие мы можем представить как своеобразную сумму из двух различных 1-действий. Действительно, взаимодействие любых произвольных объектов A и B мы можем «разложить» на два односторонних действия: A на B и B на A . Поэтому мы можем написать следующее равенство: $2d = 1d_{AB} + 1d_{BA}$, где d_{AB} и d_{BA} — это символы действий соответственно A на B и B на A . Но это же равенство дает нам право одностороннее действие произвольного объекта A на какой-нибудь объект B представить в виде $1d_{AB} = 2d - 1d_{BA}$. Содержательно это означает, что одностороннее действие мы можем изучать в рамках двустороннего действия, отвлекаясь от одного из его 1-действий. Так поступать следует по крайней мере тогда, когда само взаимодействие уже изучено, а нам хотелось бы побыстрее получить информацию об одной из его сторон — 1-действию. Наш случай как раз такой:

взаимодействие как взаимодействие-система уже изучено, а нам необходимо получить информацию об 1-действии как 1-действию-системе. Поэтому мы последуем найденной рекомендации.

Из двух 1-действий в AB -взаимодействии мы выберем A на B действие (понятно, что выбор B на A действия ничего бы в наших выводах об 1-действии как 1-действию-системе не изменил: относительно такого преобразования принципиальные выводы остались бы инвариантными). Тогда, следуя совету представлять $1d_{AB}$ как $2d - 1d_{BA}$, мы получим следующую (полностью отвечающую определению объекта-системы) картину компонентов 1-действия как 1-действия-системы.

«Первичными» элементами A на B действия будут: а) изменяющий — A (причина) — и изменяемый — B (следствие) — объекты; б) распространяющиеся воздействия — от A доходящие до B , а от B — не доходящие до A ; в) среда распространения; отношения единства будут отношения связи первичных элементов, а законами композиции — ровно половина (как и ожидалось) условий (1) — (5): те из них, которые выписаны только для A на B действий. Так выглядит закон композиции 1-действия при его анализе в рамках 2-действия. В случае же рассмотрения 1-действия самого по себе закон композиции сведется к условиям (12) — (14):

$$\Delta t_{AB} < T_B, \quad \Delta t_{BA} > T_A, \quad (12)$$

$$\Delta t_{AB} \geq \Delta t_{min} = \frac{R_{AB}}{v_{K_{max}}}, \quad \Delta t_{BA} \geq \Delta t_{min} = \frac{R_{AB}}{v_{K_{max}}}, \quad (13)$$

$$m_{minB} \leq \mu_{AB} \quad (14)$$

Для 1-действия требование, чтобы $\mu_{AB} \leq m_{maxB}$, излишне, так как 1-действия реализуются и при разрушительных воздействиях. На этом можно закончить представление одностороннего действия как 1-действия-системы и перейти к системному рассмотрению 0-действия.

Подобно тому, как к представлению 1-действия как 1-действия-системы мы подошли посредством уже изученного 2-действия-системы, и к представлению взаимонедействия как взаимонедействия-системы мы можем подойти посредством теперь уже изученного в этом отношении 1-действия-системы.

Дело в том, что содержательно одностороннее действие можно представить как действие, состоящее из одного действия (A на B) и одного недействия (B на A), т. е. как своеобразную сумму вида $1d = 1d_{AB} + 0d_{BA}$. В таком случае 0-действие B на A можно представить в виде $0d_{BA} = 1d - 1d_{AB}$. Так выглядит 0-действие в рамках одностороннего действия. 0-действие же само по себе — вообще — тогда можно будет представить в виде $0d = 0d_{AB} + 0d_{BA}$, т. е. в виде 2-х недействий (A на B и B на A).

Следуя этой логике, для невзаимодействия как невзаимодействия-системы мы будем иметь: 1) в качестве «первичных» элементов — а) не изменяющие друг друга, но тем не менее изме-

няющиеся объекты (A и B); б) распространяющиеся от A и от B , но не доходящие соответственно до B и A воздействия (в принципе такие воздействия должны быть: ведь A и B — это материальные и, стало быть, активные из-за их самодвижения и взаимодействия каждого со своей средой объекты); в) среду распространения; 2) в качестве отношений единства — отношения связи первичных элементов; 3) в качестве законов композиции — условия (15), (16): их достаточно, чтобы ни дву-, ни односторонние действия не происходили.

Вот эти условия:

$$\Delta t_{AB} > T_B, \quad \Delta t_{BA} > T_A, \quad (15)$$

$$\Delta t_{AB} \geq \Delta t_{min} = \frac{R_{AB}}{v_{K_{max}}} \quad \text{и} \quad \Delta t_{BA} \geq \Delta t_{min} = \frac{R_{AB}}{v_{K_{max}}}. \quad (16)$$

Как видим, условие (15) — это с точностью до наоборот условие (1), а условие (16) в точности совпадает с условием (2). Это немаловажно. Дело в том, что только существование хотя и максимальных, но конечных скоростей делает выполнимым условие (15).

Равенство $v_K = 0$ м/сек делало бы невозможным существования не только каких бы то ни было 2- и 1-действий, но и самих материальных объектов (поскольку действительные материальные объекты характеризуются множеством внутренних и внешних 2- и 1-действий). Равенство же $v = \infty$ м/сек, хотя и приводило бы к желанному для некоторых философов взаимодействию всего со всем, но одновременно оно делало бы невозможным существование каких бы то ни было 1- и 0-действий, позволяло бы существовать материи вне времени, нарушало бы закон сохранения энергии, резко противоречило бы специальной и общей теории относительности, квантовой механике и т. п. Словом, только условие (16) позволяет прийти к реальной картине мира с его многочисленными взаимно противоположными и переходными 2-, 1-, 0-действиями или 0-, 1-, 2-недействиями.

Здесь уместно отметить, что признание существования 2-, 1-, 0-действий с точки зрения гносеологии ведет к познаваемости лишь ограниченной части мира. Эта ограниченность, а тем самым, если учесть ход времени, и бесконечность человеческого познания вполне естественна и в этом смысле как бы тривиальна. Но она не тривиальна в том смысле, что если обычно ограниченность, недостижимость абсолютного знания о мире в целом выводится из несовершенства органов и орудий познания, принципиальной нетождественности идеального материальному, субъективных образов их объективно-реальным прообразам, наконец, неабсолютности практики как критерия истины, то на этот раз ограниченность человеческого познания выводится из законов самой материи — конечной скорости распространения воздействий и информации, конечного времени существования человечества и, по-видимому, вообще каких бы то ни было пространственно-ограниченных материальных объектов.

Итак:

1. Каждое из рассмотренных здесь действий — взаимодействие, одностороннее действие, взаимонедействие — действительно объекты-системы, и они действительно принадлежат системе объектов одного и того же рода « d ».

2. Каждое из действий — 2-, 1-, 0- — единство противоположностей: взаимодействие — единство двух односторонних действий, противоположных по направлениям их влияния; одностороннее действие — единство действия и недействия; взаимонедействие — единство двух односторонних недействий, взаимно противоположных по направлениям их невливания. Кроме того, взаимодействие — противоположность взаимонедействия, одностороннее действие « A на B » — противоположность другого одностороннего действия — « B на A »; оба они — переходные формы для 2- и 0-действий.

3. Только дву- и односторонним действиям присущи причинно-следственные отношения, причем для 1-действий — «наполовину». В случае односторонних действий эти отношения довольно просты. Здесь A — только причина, а B (точнее, конечно, изменения B , вызванные «выделениями» A) — только следствие. В случае же двусторонних действий эти отношения сложнее: каждая из сторон (с учетом высказанных оговорок) — и A , и B — причина и следствие, что приводит к изменению их во времени и как причин, и как следствий.

Теперь самое время заполнить один пробел — ближе охарактеризовать сами изменения, вызываемые в объектах при дву- и односторонних действиях.

4. 2-, 1-, 0-действия с точки зрения ОТС-учений об изменении и сохранении

В ОТС развито в виде математически доказанных предложений детальное учение об изменениях и сохранениях. Здесь применительно к изменениям и сохранениям, реализованным в нуль-, одно- и двусторонних действиях, мы приведем лишь основные утверждения этого учения.

I. С точки зрения ОТС изменения, реализующиеся в 2-, 1-, 0-действиях, будут согласно основному закону преобразования объектов-систем: а) либо тождественными — в случае преобразования объектов-систем (в нашем случае объектов A , B , самих воздействий, среды распространения) в самих себя, б) либо не-тождественными — в случае преобразования их в другие объекты-системы, — а именно изменениями: 1) количества, 2) качества, 3) отношений, 4) количества и качества, 5) количества и отношений, 6) качества и отношений, 7) количества, качества, отношений всех или части первичных элементов этих объектов.

II. Данные изменения будут принадлежать совокупности из 27 антиизменений (антипреобразований), полученных выделением взаимно противоположных — «+» и «—» — форм у каждого

из 8 приведенных в п. I изменений (например, сложения и вычитания — у количественного, прямой и обратной изомеризации — у относительного, качественных взаимопревращений (типа A в B , а B в A) — у качественного изменений).

III. 2-, 1-, 0-действия будут характеризоваться в каждый момент времени при учете:

- а) A и B — одним из 64 или 729 пар ¹³,
- б) A , B , b_A , b_B — одним из 4096 или 531 441 четверок,
- в) A , B , b_A , b_B , c — одним из 32768 или 14 348 907 пятерок изменений. Разумеется, каждое из чисел этих изменений для каждого рода действий — 2, 1, 0 — будет характеризовать разное — из-за дохождения или недохождения воздействий до A и B и соответственно возникновения или не возникновения у них изменений вследствие и этих обстоятельств.

IV. Изменения 2-действий будут иметь обменный характер из-за обмена переносчиками воздействий ¹⁴, а изменения самих A и B (из-за донорно-акцепторной природы каждого из них) будут непременно характеризоваться как «+», так и «-»-количественными преобразованиями; у 1-действий же A (или B) будет только «донором», а B (или A) — только «акцептором», и вследствие этого изменения $A(B)$ будут непременно характеризоваться «-»-количественными, а $B(A)$ — «+»-количественными преобразованиями.

V. Совокупности из 8 и 27 изменений будут характеризоваться определенного рода симметрией — из-за теоретико-групповой природы совокупностей соответственно из 8 или 27 преобразований.

VI. Соответственно 8 видов изменения действий будут характеризоваться и 8 видами сохранения: 1) Кл, Кч, 0, Z , 2) Кч, 0, Z , 3) Кл, 0, Z , 4) Кл, Кч, Z , 5) 0, Z , 6) Кч, Z , 7) Кл, Z , 8) Z , где 4 индекса — Кл, Кч, 0, Z — обозначают 4 основные формы сохранения соответственно количества, качества, отношений, закона композиции первичных элементов.

VII. 8 видов сохранения действий будут принадлежать совокупности из 4 пар взаимно противоположных форм сохранения, полученных разбивкой 8 видов сохранения на пары противоположностей.

VIII. 2-, 1-, 0-действия будут характеризоваться определенного рода вероятностными и невероятностными зависимостями — от степени действия факторов («выделений»), времени, квантово-механической или неквантово-механической, релятивистской или нерелятивистской природы действий и т. д.

¹³ Здесь первая и вторая цифры получены с точки зрения соответственно пп I и II по формуле числа размещений с повторениями — $A_n^k = m^k$. В частности, $A_8^2 = 8^2 = 64$, $A_{27}^3 = 27^3 = 729$. Кроме того, b_A , b_B — это «выделения» — переносчики воздействий — соответственно от A и B , c — среда распространения

¹⁴ Например, согласно «стандартной» теории С. Вайнберга, Ш. Глэшоу, А. Салама, электрослабые взаимодействия совершаются посредством обмена фотоном и трех промежуточных векторных бозонов — W^+ , W^- , Z^0

IX. Представления об изменениях и сохранениях в 2-, 1-, 0-действиях будут увязаны с новыми философскими категориями — «формы изменения материи», «формы сохранения материи».

Три замечания.

К п. V. Группа изменений 8-го порядка в рамках нашей ОТС — безотносительно к рассматриваемым здесь действиям — построена А. В. Маликовым. Следуя теореме Лагранжа о том, что «во всякой конечной группе порядок любой подгруппы является делителем порядка самой группы», можно показать, что существуют 7 подгрупп 2-го порядка, 6 подгрупп 4-го порядка, одна — первого, и еще одна — 8-го порядка (всего 15 подгрупп).

Позже автором данной работы — после неудачной попытки А. В. Маликова, тем не менее правильно определившего порядок группы, — было доказано, что совокупность из 27 антипреобразований также образует математическую группу 27-го порядка, состоящую из 13 подгрупп 3-го порядка, 3 подгрупп 9-го порядка, одной подгруппы — первого и еще одной — 27-го порядка (всего 18 подгрупп).

Групповая природа той или иной совокупности элементов является лишь математическим выражением внутренней симметрии данной совокупности. Симметрия же является одной из наиболее фундаментальных закономерностей всего мироздания; живой, неживой природы, общества; науки и искусства. Вот почему обнаружению групповой природы совокупностей преобразований (в том числе изменений, вызываемых 2-, 1-, 0-действиями) следует придавать фундаментальное значение.

К п. VI. Это означает, что разного рода действия должны характеризоваться и разного рода законами сохранения, а точнее — ненарушением одних и нарушением других законов сохранения.

К п. IX. Понятие «формы изменения материи» как системонимическая и философская категория введена в ОТС в связи с обнаружением основных (4-х — тождественного, количественного, качественного, относительного) и производных (также 4-х — количественно-качественного, количественно-относительного, качественно-относительного, количественно-качественно-относительного) форм изменения материи, представляемых, в свою очередь, в виде 7 основных и 20 производных антиизменений. С категорией формы изменения материи тесно связаны категории «формы развития материи» и «формы сохранения материи», введенные в ОТС также в связи с обнаружением основных и производных форм развития и сохранения. В п. VI приведены основные (случаи 5—8) и производные (случаи 1—4) формы сохранения — соответственно 4-м производным и 4-м основным формам изменения материи.

5. Взаимодействие в системе действий одного и того же рода

Выше, следуя *C*-методу, мы исследовали 2-, 1-, 0-действия прежде всего как действия-системы, не уделив должного внимания системам, которым они все принадлежат. Поэтому здесь главное внимание мы уделим важнейшим системам такого рода. И это мы сделаем с тем большим основанием, что системы объектов данных родов, как мы отмечали, являются особого рода целью, средством познания, отображением реальности, объектом исследования. В силу сказанного построение системы объектов данного рода позволяет извлечь информацию об окружающем нас мире, знание, которое иначе, как через построение, не извлекается и не выражается. В этом — уникальность систем объектов данных родов, и в этом же их особенная для нас ценность.

В таблице 1 представлена одна из систем. Она построена с точки зрения наиболее важного аспекта действий — пространственно-временного. Причем пространственный аспект в систему введен через Δt_{AB} и Δt_{BA} , поскольку $\Delta t_{AB} = R_{AB}/v_{kA}$, а $\Delta t_{BA} = R_{BA}/v_{kB}$, где v_{kA} и v_{kB} — скорости перемещения «выделений» материальных объектов *A* и *B*.

Таблица 1. Пространственно-временная система действий

№	Вид действия	Условия реализации	Символ действия
1.	2-действие вида $<<$	$\Delta t_{AB} = T_B, \Delta t_{BA} < T_A$	$<<$
2.	Квази2-действие вида $=<$	$\Delta t_{AB} < T_B, \Delta t_{BA} < T_A$	$=<$
3.	Квази2-действие вида $<=$	$\Delta t_{AB} < T_B, \Delta t_{BA} = T_A$	$<=$
4.	1-действие вида $<>$	$\Delta t_{AB} < T_B, \Delta t_{BA} > T_A$	$<>$
5.	Квази0-действие вида $=$	$\Delta t_{AB} = T_B, \Delta t_{BA} = T_A$	$=$
6.	1 действие вида $><$	$\Delta t_{AB} > T_B, \Delta t_{BA} < T_A$	$><$
7.	Квази0-действие вида $>=$	$\Delta t_{AB} > T_B, \Delta t_{BA} = T_A$	$>=$
8.	Квази0-действие вида $=>$	$\Delta t_{AB} = T_B, \Delta t_{BA} > T_A$	$=>$
9.	0-действие вида $>>$	$\Delta t_{AB} > T_B, \Delta t_{BA} > T_A$	$>>$

В таблице 1 приведены 9 возможных с пространственно-временной точки зрения видов действий. Доказательство полноты перебора вариантов действий получаем посредством формулы числа размещений с повторениями из *m* элементов по *k*, т. е. посредством $A_m^k = m^k$. Действительно, судя по символам действий, каждое из них можно условно рассматривать как размещение с повторениями из трех элементов — $<$, $>$, $=$ — по два. Имеем: $A_3^2 = 3^2 = 9$.

Подчеркнем, что доказательство полноты перебора — важное требование, предъявляемое ОТС к каждому построению систем объектов данных родов.

Девять видов действий представлены 4-мя нам уже известными — взаимодействием (№ 1), односторонними действиями

(№№ 4, 6), взаимонедействием (№ 9) и 5-ью неизвестными — №№ 2, 3, 5, 7, 8, специально не отмечавшимися в научной литературе, а потому остававшимися безмянными. Нелегко из-за их переходной природы отнести их однозначно к каким-либо уже известным видам действий. Действия под №№ 5, 7, 8 — это почти 0-действия, а действия под №№ 2, 3 — это почти 2- или 1-действия. Поэтому они названы «квазидействиями» тех или иных видов. Поскольку квазидействия под №№ 2 и 3 — это антиподы квазидействий под №№ 7 и 8, постольку из соображений симметрии действия под №№ 2 и 3 названы квази2-действиями.

В целом же система состоит из 4-х пар действий-противоположностей — 1 и 9, 2 и 8, 3 и 7, 4 и 6. Действие № 5 — квази0-действие « $=$ » — единственное в своем роде. Это обстоятельство несколько нарушает парное строение системы. Тем не менее в качестве противоположности действия № 5 можно рассматривать либо любое из оставшихся 8-ми действий, либо само это действие. Замечательно, что первое «либо» приводит к нарушению парности и неоднозначности, а второе «либо» — к восстановлению (как бы благодаря двойственной природе действия № 5) парности и однозначности. Таким образом, одна и та же система в одно и то же время может рассматриваться — из-за разных отношений (отдадим в этом себе отчет) — как частично и полностью парная, как, стало быть, диссимметричная относительно одних и симметричная относительно других отношений.

И это не случайно. Согласно ОТС, это закономерно и присуще системам любого рода. Поясним сказанное примером. Одна и та же гантель, состоящая из ручки, шара и равновеликого ему эллипсоида вращения, асимметрична относительно зеркального отражения в перпендикулярной плоскости (т. е. с точки зрения классической теории структурной симметрии Гесселя—Гадолина, Федорова—Шенфлиса) и симметрична относительно отражения в косопроведенной плоскости (т. е. с точки зрения теории гомологической — аффинной — симметрии В. И. Михеева).

Таким образом, и диссимметрия и симметрия, и дисгармония и гармония относительны; в то же время в пределах данных отношений и выражающих их теорий они абсолютны. Сказанное важно по крайней мере с двух точек зрения — истории познания симметрии — диссимметрии и их «места» в природе, обществе, мышлении.

В историко-познавательном плане их относительность позволяет нам оставаться оптимистами, а может быть, лучше сказать, «и оптимистами»: ведь какие бы нарушения какой бы симметрии мы ни открывали, всегда остается надежда на возможность обращения данного нарушения сохранением симметрии в рамках более глубокой и общей теории, сохраняющей в виде частных случаев достижения старых теорий. Кстати, в этом можно убедиться и на примере с гантелью: приняв угол наклона плоскости равным нулю градусов, мы из теории аффинной симметрии можем получить в виде частных случаев утверждения классической теории симметрии.

Что касается «места» симметрии и диссимметрии, то из-за их всеобщего и фундаментального характера его можно оценить как одно из самых «престижных».

Вот почему мы должны с почтением отнестись к фактам диссимметрии—симметрии системы из 9 действий и проанализировать их в этом отношении как можно подробнее.

Обозначим только что отмеченную систему символом Cd и зададим на ней некоторый бинарный закон композиции T , ставящий в соответствие каждой упорядоченной паре действий (a, b) системы Cd некоторое определенное действие этой же системы $c = aTb$. В этом случае говорят, что система Cd образует *группоид* относительно закона T .

Группоид будем называть *группой*, если в нем: 1) закон T ассоциативен; 2) существует нейтральное действие относительно закона T ; 3) для каждого действия существует ему обратное. Если, кроме того, закон T коммутативен, т. е. если $aTb = bTa$, то группу будем называть абелевой. Группоид, в котором не выполняется хотя бы одно из требований 1) — 3), группой не будет. Установление негрупповой или групповой природы группоида в содержательном плане равносильно установлению его диссимметричной (в пределе — асимметричной) или симметричной природы. В этом смысле и следует воспринимать приводимые ниже рассуждения.

Бинарный закон композиции может быть задан таблицей или схемой

и Cd конечна.

Приведенная ниже *таблица 2* определяет группоид; для составления пар, входящих в определение закона T , первое действие берется в столбце, обозначающем строки, а второй — в строке, обозначающей столбцы, результат композиции двух действий записывается на пересечении соответствующих строк и столбцов.

Представленный *таблицей 2* закон T во многом построен в соответствии со здравым смыслом: в *таблице 2*, как и ранее, действия 1 и 9, 2 и 8, 3 и 7, 4 и 6 *таблицы 1* считаются взаимно противоположными; действие « $=$ » в ней также выделено особо; суперпозиции по закону T взаимно противоположных действий в ней рассматриваются как взаимно нейтрализующие и приводящие к нейтральному действию « $=$ » и т. д. Все это во многом напоминает группу. Однако представленный *таблицей 2* группоид все же не группа, так как закон T — не ассоциативен. В самом деле, например,

$$<<T(=>T<>) \rightarrow <<T<> \rightarrow <=,$$

$$а (<<T=>)T<> \rightarrow <=T<> \rightarrow << \quad ^{15}$$

Таким образом, система Cd относительно закона T , заданного *таблицей 2* несимметрична, или, может быть, лучше сказать, диссимметрична. Но зато она симметрична относительно закона композиции T , заданного *таблицей 3*.

¹⁵ Здесь и ниже вместо знака « $=$ » между частями равенства во избежание путаницы поставим знак « $\rightarrow$ ».

Таблица 2. Группоид из 9 действий

T	$=$	$<<$	$>>$	$=<$	$=>$	$<>$	$><$	$<=$	$>=$
$=$	$=$	$<<$	$>>$	$=<$	$=>$	$<>$	$><$	$<=$	$>=$
$<<$	$<<$	$<<$	$=$	$<<$	$<=$	$<=$	$<=$	$<<$	$=<$
$>>$	$>>$	$=$	$>>$	$=>$	$>>$	$=>$	$>=$	$=>$	$>>$
$=<$	$=<$	$<<$	$=$	$=<$	$=$	$<=$	$><$	$<<$	$><$
$=>$	$=>$	$<=$	$>>$	$=$	$=>$	$<>$	$>=$	$<>$	$>>$
$<>$	$<>$	$<=$	$=>$	$<=$	$<>$	$<>$	$=$	$<>$	$=>$
$><$	$><$	$=<$	$=$	$><$	$=$	$=$	$><$	$=<$	$><$
$<=$	$<=$	$<<$	$=>$	$<<$	$<>$	$<>$	$=<$	$<=$	$=$
$>=$	$>=$	$=<$	$>>$	$><$	$>>$	$=>$	$><$	$=$	$>=$

Таблица 3. Группа действий 9-го порядка

T	$=$	$>>$	$<<$	$=<$	$=>$	$<>$	$><$	$<=$	$>=$
$=$	$=$	$>>$	$<<$	$=<$	$=>$	$<>$	$><$	$<=$	$>=$
$>>$	$>>$	$<<$	$=$	$>=$	$><$	$=<$	$<=$	$=>$	$<>$
$<<$	$<<$	$=$	$>>$	$<>$	$<=$	$>=$	$=>$	$><$	$=<$
$=<$	$=<$	$=$	$<>$	$=$	$=$	$<=$	$>>$	$<<$	$><$
$=>$	$=>$	$><$	$<=$	$=$	$=<$	$<<$	$>=$	$<>$	$>>$
$<>$	$<>$	$=<$	$=>$	$<=$	$<<$	$><$	$=$	$>>$	$=>$
$><$	$><$	$<=$	$=>$	$>>$	$>=$	$=$	$<>$	$=<$	$<<$
$<=$	$<=$	$=>$	$><$	$<<$	$<>$	$>>$	$=<$	$>=$	$=$
$>=$	$>=$	$<>$	$=<$	$><$	$>>$	$=>$	$<<$	$=$	$<=$

Приведенный на *таблице 3* группоид — группа, так как здесь: 1) закон T ассоциативен, ибо для любой тройки действий a, b, c имеем: $aT(bTc) = (aTb)Tc$. В частности,

$$<<T(<>T<>) \rightarrow (<<T=) \rightarrow << \text{ и}$$

$$(<<T<>)T<> \rightarrow (>=T<>) \rightarrow <<;$$

2) существует единственное нейтральное относительно T действие — квази0-действие « $=$ » — такое, что его композиция по закону T с любым из 9 действий снова дает это же самое действие (см. 2-ю строку и 2-й столбец *таблицы 3*); 3) для каждого действия A системы Cd в той же системе существует единственное противоположное действие A^{-1} такое, что $ATA^{-1} = A^{-1}TA = «=»$. В частности, $<<T>> \rightarrow >>T<< \rightarrow «=»$, $=<T=> \rightarrow >=T=>T=< \rightarrow «=»$ и т. д. (см. *таблицу 4*).

Из *таблицы 3* видно, что данная группа коммутативна, т. е. абелева; она 9-го порядка, и в ней, следуя теореме Лагранжа, мы мо-

Таблица 4. Взаимно противоположные действия и их композиции по закону T

	+	-	
$\leftarrow$	$\leftarrow \leftarrow \leftarrow$	$\leftarrow \rightarrow \leftarrow$	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow$
	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow$	$\rightarrow \leftarrow \rightarrow$	$\leftarrow \leftarrow \leftarrow$
	$\rightarrow \leftarrow \rightarrow$	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow$	$\leftarrow \rightarrow \leftarrow$
	$\leftarrow \leftarrow \leftarrow$	$\leftarrow \rightarrow \leftarrow$	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow$
	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow$	$\rightarrow \leftarrow \rightarrow$	$\leftarrow \leftarrow \leftarrow$

жем выделить 6 подгрупп: одну — первого, четыре — третьего, одну — девятого порядков. Таким образом, система Cd относительно закона T , заданного таблицей 3, действительно симметрична. Однако признание симметричности — групповой природы — системы Cd влечет за собой многое.

6. О противоречивости и непротиворечивости систем вообще и систем действий в особенности

Согласно закону симметрии ОТС, «между любыми произвольно взятыми системами S_1 и S_2 (родов „1“ и „2“) возможны соотношения симметрии лишь одного из 4-х и только 4-х видов, соотношение же 5 такое, что между ними невозможна никакая симметрия, невозможно». Таким образом, совсем не случайно, а глубоко закономерно, что система действий обнаруживает различные симметрии в виде групп 8, 9, 27 порядков, инвариантов специальной теории относительности, разнообразных законов сохранения. Однако, как уже говорилось, признание симметричности какой бы то ни было системы влечет за собой много следствий. Ниже мы это докажем еще раз, впервые развив системное учение об отношениях противоречия и непротиворечия и одновременно дальше углубив наши представления о действиях.

Положение 1. Любым системам присущи n противоречий — n единств и n отношений «борьбы» противоположностей.

Сначала докажем, что любые системы являются системами и n единств противоположностей. Это прямо следует из необходимости симметричности, а тем самым и групповой природы любых систем; вследствие этого они обязательно должны обладать n раздельно существующими прямыми и обратными — взаимно противоположными — элементами, связанными в n единств законом композиции данной группы. Замечательно, что некоторые математики обязательные для групп (а тем самым и для систем) взаимно противоположные элементы нередко называют симметричными¹⁶, чем еще более подчеркивается связь симметрии с противоположностями.

¹⁶ См., например: Фор Р., Кофман А., Дени-Папен М. Современная математика. М., 1966. С. 69.

Определенный философский интерес представляет принятый в теории групп критерий взаимной противоположности: композиция таких элементов по закону T должна равняться нейтральному элементу — E — группы, т. е. $ATA^{-1}=E$. Другими словами, принимается, что последовательное выполнение над некоторым объектом « O » прямого — A — и противоположного ему, обратного, действия — A^{-1} — равносильно сохранению объекта неизменным.

Также определенный философский интерес представляют доказываемые в теории групп в виде теорем утверждения о единственности для каждого произвольного элемента A группы G противоположного ему элемента A^{-1} ; о единственности в группе нейтрального элемента E ; причем из-за равенства $ETE=E$ противоположностью E оказывается сам же этот элемент. Насколько нам известно, первая идея — о единственности противоположностей — в философской литературе в такой прямой форме не рассматривалась и тем более не доказывалась в виде теоремы; вторая идея — о единственности нейтрального элемента E — вполне соответствует представлениям некоторых авторов о единообразии покоя и множественности движений (композитор М. А. Марутев), хотя в последние годы делаются небезуспешные попытки развития представлений и о множественности видов покоя (философ Н. Ф. Овчинников).

В соответствии с первым — уже доказанным — утверждением **положения 1** система Cd — действительно система и единств противоположностей: именно 4-х пар взаимнопротивоположных и одной противоположной самой себе действий.

Из таблиц 3 и 4 видно, что противоположностью нейтрального « $=$ » действия является само это действие. Существуют группы, в которых тождество противоположностей — совпадение прямых и обратных элементов, их своеобразная виртуальность — признается не только для нейтральных, но и для части или всех нейтральных элементов. Такова, например, уже упоминавшаяся группа изменений 8-го порядка; симметрия системы из 8 преобразований такова, что противоположностью каждого из 8 изменений является само это изменение.

Далее из таблиц 3 и 4 видно, что в группе Cd существует единственное для всей группы нейтральное действие « $=$ » и единственное для каждого действия противоположное ему действие.

Группа Cd замечательна также превращениями каждого действия A в свою противоположность A^{-1} в случаях композиций вида $ATA=A^{-1}$. Так, $\rightarrow \rightarrow T \rightarrow \rightarrow \rightarrow \leftarrow \leftarrow$, $\leftarrow \leftarrow T \leftarrow \leftarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow$, $\rightarrow \leftarrow T \rightarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow \leftarrow$, $\leftarrow \rightarrow T \leftarrow \rightarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow \leftarrow$, $\rightarrow \rightarrow T \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$, $\leftarrow \leftarrow T \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow$, $\rightarrow \leftarrow T \rightarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow \leftarrow$, $\leftarrow \rightarrow T \leftarrow \rightarrow \leftarrow \rightarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow \leftarrow$. Аналогично устроена и упоминавшаяся выше группа антиизменений 27-го порядка.

Теперь докажем справедливость второй части **положения 1** — утверждения о наличии в любых системах n отношений «борьбы» противоположностей. Справедливость данного утверждения также следует из симметричности — групповой природы — каких бы то

ни было систем — ведь их симметричность означает также наличие в них: а) n отношений взаимной нейтрализации — «борьбы» — между противоположностями — из-за реализации таких отношений в каждой из пар взаимно противоположных элементов группы; б) результата разрешения таких противоречий — нейтрального элемента группы.

В случае системы Cd мы, в сущности, имеем систему из 5-ти единств действий-противоположностей с 5-ью же отношениями «борьбы» между действиями-противоположностями каждой из 5 пар таблицы 4. Положение 1 доказано.

Положение 2. Любое противоречие есть противоречие-система и любое противоречие-система принадлежит хотя бы одной системе противоречий данного рода.

Справедливость положения 2 прямо следует из справедливости закона системности. Сопоставив положения 1 и 2, получим:

Положение 3. Любой системе присуща подсистема противоречий-систем.

Учитывая же то, что по закону системности любой объект есть система, имеем:

Положение 4. Любому объекту присуща подсистема противоречий-систем, т. е. подсистема отношений единства и «борьбы» противоположностей.

В экстенсивном плане доказательство положения 4 равносильно доказательству всеобщности противоречий, всеобщности диалектического закона единства и борьбы противоположностей. В содержательном же плане положение 4 уступает закону единства и борьбы противоположностей, поскольку последним признаются отношения не только равнодействия — взаимной нейтрализации — противоположностей, но и их неравнодействия: вплоть до уничтожения одной противоположностью другой. Однако такое ограничение (заведомо «симметричного» происхождения) не проходит в рамках всей ОТС — прежде всего из-за законов преобразования и развития систем, что приводит не только к равно- и неравнодействию противоположностей, но и к возникновению, существованию, преобразованию и развитию всех противоречий системы. Поэтому в рамках всей ОТС положение 4 и в экстенсивном, и в интенсивном планах по меньшей мере равномошно закону единства и борьбы противоположностей.

Поскольку из всех положений с точки зрения ОТС положения 1, 2 и 4 наиболее содержательны и общи, их можно рассматривать в качестве первого, второго и третьего системных законов противоречий.

Однако логика ОТС, как, впрочем, и диалектическая логика, требует рассматривать отношения не только противоречия, но и непротиворечия.

Положение 5. Любым системам присущи m отношений непротиворечия.

Это следует из симметричности систем: их симметричность означает также существование m отношений непротиворечия —

между взаимнонепротивоположными элементами системы.

В случае системы Cd (таблица 3) мы имеем систему с 72, а учитывая абелевый ее характер, с 36 отношениями непротиворечия между взаимнонепротивоположными действиями.

Положение 6. Любое непротиворечие — непротиворечие-система и любое непротиворечие-система принадлежит хотя бы одной системе непротиворечий данного рода.

Данное положение — тривиальное следствие закона системности. Сопоставив положения 5 и 6, получаем:

Положение 7. Любой системе присуща подсистема непротиворечий-систем.

Следуя же закону системности, имеем:

Положение 8. Любому объекту присуща подсистема непротиворечий-систем.

Это означает, что с точки зрения ОТС непротиворечивость столь же всеобща, как и ее противоположность — противоречивость.

Учитывая весьма содержательный и всеобщий характер положений 5, 6 и 8, их можно считать первым, вторым, третьим системными законами непротиворечия.

В системе Cd (таблица 3) — 72 отношения непротиворечия, каждое из них — непротиворечие-система потому, что в любом из них можно выделить «первичные» элементы — два непротивоположных друг другу действия, отношение группового единства между ними, ограничивающий это отношение закон T , наконец, результат этого отношения — непременно одно из ненейтральных действий группы. Например: в непротиворечивом отношении ($\ll T = \gg$) « $\ll \ll$ » и « $= =$ » — первичные элементы, T — символ закона композиции и, в сущности, самого вида отношения; результат данного отношения — действие « $\ll \ll$ ». Далее, каждое отношение непротиворечия системы Cd действительно принадлежит системе из 72 непротиворечий.

Сопоставление положений 1—4 с положениями 5—8 позволяет так подытожить системные утверждения о противоречивости и непротиворечивости систем.

Положение 9. Любым системам присущи n отношений противоречия и m отношений непротиворечия.

Положение 10. Любой системе присуща подсистема противоречий-систем и подсистема непротиворечий-систем.

Положение 11. Любому объекту присуща подсистема противоречий-систем и подсистема непротиворечий-систем.

Из доказанных здесь 11-ти утверждений тривиально следуют удивительные по своей неожиданности положения 12—17.

Положение 12. Любому противоречию-системе присуща подсистема непротиворечий-систем.

Положение 13. Любому противоречию-системе присуща подсистема противоречий-систем.

Положение 14. Любому противоречию-системе присущи подсистема непротиворечий-систем и подсистема противоречий-систем.

Положение 15. Любому непротиворечию-системе присуща подсистема противоречий-систем.

Положение 16. Любому непротиворечию-системе присуща подсистема непротиворечий-систем.

Положение 17. Любому непротиворечию-системе присущи подсистема противоречий-систем и подсистема непротиворечий-систем.

Нам представляется, что эти 17 положений и точнее, и полнее характеризуют истинную природу систем, противоречий и непротиворечий, чем крайне односторонние, а потому неверные представления о них только как о противоречивых или непротиворечивых образованиях. Кстати, система *Сд* (таблица 3) наглядно подтверждает сказанное: в ней, как мы убедились, реализованы 9 отношений противоречия и 72 — непротиворечия, причем в каждой паре действий-противоположностей реализованы отношения противоречия вида $ATA^{-1}=E$ (взаимной аннигиляции и порождения нейтрального элемента) и отношения непротиворечия вида $ATA=A^{-1}$, $A^{-1}TA^{-1}=A$ (композиции каждой противоположности с самой собой и порождения собственной противоположности). Аналогично в любой паре действий-непротивоположностей реализованы отношения непротиворечия вида $aTb=c$, $aTa=a^{-1}$, $bTb=b^{-1}$, а через результаты композиции и отношения противоречия вида $aTa^{-1}=E$, $bTb^{-1}=E$, $cTc^{-1}=E$ (c^{-1} имеем благодаря $cTc=c^{-1}$).

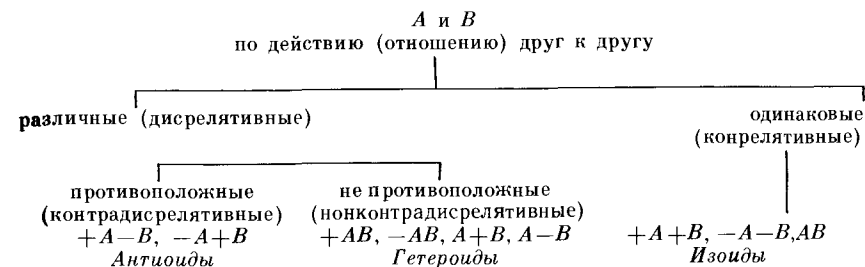
7. О других системах действий

Здесь мы попытаемся точно охарактеризовать число, вид, типологию реальных, «живых» противоречивых и непротиворечивых взаимоотношений, реализующихся при одно- и двусторонних действиях в природе, обществе, мышлении. Несмотря на очевидную значимость этой проблемы, похоже, мы до сих пор не обладаем ни разработанной типологией, ни знаниями о числе и видах возможных действий и противонепротиворечивых взаимоотношений, ни общепринятыми терминами.

В таблице 5 приведена качественная классификация действий *A* на *B* и *B* на *A*, реализующихся при 2-, 1-, 0-влияниях. Эта же классификация является качественной классификацией и взаимоотношений партнеров этих действий (*A*, *B*). Поэтому таблицу 5 можно рассматривать двояко: и как таблицу действий, и как таблицу взаимоотношений.

Видно, что с качественной точки зрения возможно всего 9 видов взаимоотношений. Доказательство полноты перебора вариантов получаем посредством формулы размещений с повторениями $A_m^k = m^k$. В нашем случае $m=3$ (+, —, отсутствие знака), $k=2$. Имеем $A_3^2=3^2=9$.

Таблица 5. Качественная система взаимоотношений



Система взаимоотношений представлена 2-мя взаимно противоположными подсистемами.

Первая подсистема состоит из пар объектов, согласно относящихся друг к другу. Такая подсистема названа нами «конрелятивной».

Конрелятивная подсистема состоит из трех конрелятивных пар объектов — $+A+B$, $-A-B$, AB . Объекты таких пар мы назовем «конрелятивами», или «изоидами»¹⁷. Примеры конрелятивизма — явление синергизма ионов в физиологии животных и растений; взаимный нейтралитет различных государств в политике.

Вторая, противоположная, подсистема состоит из пар объектов, различно — несогласно — относящихся друг к другу. Она названа нами «дисрелятивной».

Дисрелятивная подсистема состоит из 2-х взаимно противоположных подподсистем.

Первая подподсистема состоит из пар объектов, различно и противоположно относящихся друг к другу. Она названа нами «контрадисрелятивной». Контрадисрелятивная подподсистема состоит из двух пар объектов — $+A-B$ и $-A+B$. Объекты таких пар мы называем «контрадисрелятивами», или «антиоидами». Классический пример антиоидов — Моцарт и Сальери, некоторые случаи взаимоотношения «отцов» и «детей».

Вторая подподсистема состоит из пар объектов, различно и не противоположно относящихся друг к другу. Она названа нами «нонконтрадисрелятивной». Нонконтрадисрелятивная подсистема состоит из 4 пар объектов — $+AB$, $-AB$, $A+B$, $A-B$. Объекты таких пар мы называем «нонконтрадисрелятивами», или «гетероидами». Примеры гетероидизма — много раз описанные в художе-

¹⁷ Понятие «изоид» выступает в качестве естественного обобщения огромного числа понятий — сложных слов-терминов, начинающихся с приставки «изо» и означающих равенство или подобие 2-х и более объектов по какому-либо свойству. Изоидами являются «изоамплитуды», «изоанемоны», «изоатомы», «изобары», «изотопы», «изогамеры», «изогоны», «изомеры», «изотахи», «изо-стрессоры», «изотермы», «изохроны», «изоморфы» и т. д. и т. д. Замечательны математические свойства отношения изоидности ему присущи рефлексивность, симметричность, транзитивность (как отношению эквивалентности).

ственной литературе классические случаи ненависти или любви одних и безразличия к этому отношению других. Контрадисрелятивная и неконтрадисрелятивная подсистемы в совокупности исчерпывают все виды пар различно относящихся друг к другу объектов, а конрелятивная и дисрелятивная подсистемы — все виды пар различно или одинаково относящихся друг к другу объектов, возможных с точки зрения данных оснований классификации. Неоднократно описывались частные реализации таких подсистем, например консонансы и диссонансы — согласные и несогласные созвучия в музыке, конкордантность и дискордантность — сходство и различие особей по гено- и фенотипу в генетике, 9 видов взаимоотношений растений в ценозах — в аллелопатии¹⁸, 9 вариантов сходств и различий правых и левых объектов в живой природе — в биосимметрии¹⁹ и т. д.

Оценим теперь 9 видов взаимоотношений с точки зрения отношений противоречивости и непротиворечивости.

Из *таблицы 5* видно, что эти 9 видов взаимоотношений (а взаимоотношения — это $+A-B$, $-A+B$, ..., AB) состоят из 6 несогласных и 3 согласных видов, которые, в свою очередь, распадаются на 2 противоречивых (2 контрадисрелятивных) и 7 непротиворечивых (4 неконтрадисрелятивных и 3 конрелятивных) взаимоотношений. Так дело обстоит, если взаимоотношения анализировать *сами по себе*.

Существенно другая картина предстает при их *сравнительном* анализе. Сравнивая каждое взаимоотношение с самим собой и с другими взаимоотношениями, для каждой подсистемы имеем (следуя по цепочке — контрадисрелятивная, неконтрадисрелятивная, конрелятивная подсистемы): пар одинаковых (непротиворечивых) взаимоотношений — 2, 4, 3; пар различных противоположных (противоречивых) взаимоотношений — 1, 2, 1 или 1, 2, 2 (если AB считать противоположностью AB); пар различных непротивоположных (непротиворечивых) взаимоотношений — 0, 4, 2. Таким образом, со сравнительной точки зрения на этом уровне рассмотрения каждая подсистема выступает уже как воплощение всех других — противоречивых и непротиворечивых, согласных и несогласных — подсистем, как это и требуется *положениями 12—17*.

Иная картина предстает при сравнении каждого взаимоотношения с каждым другим взаимоотношением *другой* подсистемы. В этом случае получим 26 пар из только различных непротивоположных (в целом непротиворечивых!) взаимоотношений.

Теперь, перебрав все варианты сравнений взаимоотношений, мы должны были бы перейти к сопоставлению друг с другом уже самих подсистем. Однако выше такая работа была уже про-

¹⁸ См.: Чернобрувенко С. И. Биологическая роль растительных выделений и межвидовые взаимоотношения в семенных посевах. М., 1956.

¹⁹ См.: Урманцев Ю. А. О свойствах D- и L-модификаций биологических объектов // Успехи соврем. биологии. 1966. Т. 61, вып. 3. С. 374—389; Он же. Симметрия природы и природа симметрии. С. 161—171.

делана, поэтому здесь мы остановимся на других вопросах — на взаимоотношениях взаимоотношений и оценке *таблицы 5* с точки зрения выделенных нами 2-, 1-, 0-действий.

Очевидно, любое из 9-ти взаимоотношений — взаимоотношение-система (объект-система), и как таковое оно может вступать в отношения с другими взаимоотношениями-системами, образуя различные по действию друг на друга пары. Какие именно? Оказывается, только те, которые уже описаны в *таблице 5*. Особого внимания при этом заслуживает, пожалуй, то обстоятельство, что буквально каждая подсистема *таблицы 5* — конрелятивная, контрадисрелятивная, неконтрадисрелятивная — при таком подходе также может выступать как воплощение всех этих подсистем, как противоречивых, так и непротиворечивых, как согласных, так и несогласных. И это опять вполне в духе утверждений *положений 12—17*.

А теперь оценим *таблицу 5* с точки зрения 2-, 1-, 0-действий.

С учетом и без учета порога чувствительности объектов для взаимодействий (2-действий) возможны соответственно 4 ($+A-B$, $-A+B$, $+A+B$, $-A-B$) и все 9, для односторонних действий (1-действий) — 4 ($+AB$, $-AB$, $A+B$, $A-B$) и 5 (еще и AB), для взаимонедействий (0-действий) — 1 (AB) и 1 случаев.

Видно, что при таком подходе каждое n -действие ($n=2, 1, 0$) предстает как член системы только n -действий; при этом полнее выявляется их диалектика, поскольку эксплицируются не только противоречивые, но и непротиворечивые пары n -действий. Например, взаимодействие предстает в виде 2-х противоречивых — различных и противоположных ($+A-B$, $-A+B$; $+A+B$, $-A-B$) и 8-ми непротиворечивых пар — 4-х одинаковых ($+A-B$, $+A-B$; $-A-B$, $-A-B$; $+A+B$, $+A+B$; $-A+B$, $-A+B$) и 4-х различных непротивоположных ($+A-B$, $+A+B$; $+A-B$, $-A-B$; $-A+B$, $+A+B$; $-A+B$, $-A-B$). В то же время видно, насколько далекими от реальности и полноты описания предстают в этом свете крайне односторонние и весьма распространяемые суждения о взаимодействиях только как о действиях и противодействиях, ограниченно истинные даже в той ограниченной области, из которой они заимствованы — в механике упругих соударений.

Наконец, *таблица 5* ценна для нас также тем, что и из нее можно эксплицировать вывод о существовании в мире 2-, 1-, 0-действий различных видов их и тем самым с новой стороны подтвердить ранее сделанный аналогичный вывод ОТС и СТО.

Теперь нам остается дать еще одну систему взаимоотношений — количественную.

Видно, что с количественной точки зрения возможно уже не 9, а 12 вариантов взаимоотношений. Полнота перебора доказывается произведением $4 \times 3 = 12$, где первое число — это число всех возможных значных пар ($+, -, ++, --$), а второе число — число всех возможных отношений равенства и неравенства ($=, >, <$).

Может показаться, что, несмотря на сказанное *таблица 6* все же требованию полноты не отвечает, ибо ею не учитывается су-

Таблица 6. Количественная система взаимоотношений (взаимодействий)



ществование гетероидов вида $+AB, -AB, A+B, A-B$ и изоидов вида AB . Это не так. Такие гетероиды могут рассматриваться как предельные случаи непротивоположных и количественно неравных или противоположных и количественно неравных взаимоотношений: достаточно принять модуль одного из гетероидов или антиидов равным нулю, чтобы прийти к таким гетероидическим парам. Точно так же изоиды вида AB можно рассматривать как предельные случаи непротивоположных и количественно равных или противоположных и количественно равных взаимоотношений: достаточно для этого принять равным нулю модули обоих партнеров взаимоотношений.

Такие рассуждения представляют интерес и с точки зрения 2-, 1-, 0-действий. При подобном подходе *таблицу 6* приходится рассматривать как систему лишь взаиморавно- и взаимонервно-действий, противоположных и не противоположных по отношению друг к другу. Тем не менее в системе из одних лишь взаимодействий неожиданно находят себе место и односторонние действия и взаимодействия: 1- и 0-действия (в силу сказанного о гетеро- и изоидах) приходится *вполне корректно* рассматривать как особые предельные случаи взаимодействий. В результате мир действий предстает как система лишь различных взаимодействий: двусторонних (когда модули действия обоих компонентов — A и B — не равны нулю), односторонних (когда модуль действия одного из компонентов — A или B — равен нулю), нольсторонних (когда модули действия обоих компонентов — A и B — равны нулю). Между прочим, с таким утверждением хорошо согласуются и развитые выше представления о взаимодействиях как о взаимодействиях-системах, когда мы, анализируя вроде бы только взаимодействия, тем не менее, построив световой конус, чисто логически пришли к необходимости существования 1- и 0-действий.

Не желая повторяться и поэтому не рассматривая *таблицу 6* с точки зрения противоречий и непротиворечий, укажем лишь на значение этой системы для представлений о симметрии в природе. Дело в том, что если вместо A и B мы подставим символы

левых (L) и правых (P) объектов, то автоматически получим: 1) уже известную в науке количественную классификацию P и L модификаций диссимметрических объектов по их свойствам; 2) $P, +P, -P, L, +L, -L$ модификации; 3) отношения зеркального равенства ($|+P|=|+L|, |-P|=|-L|$), зеркального антиравенства ($|+P|=|-L|, |-P|=|+L|$), зеркального неравенства ($|+P|>|+L|, |+P|<|+L|, |-P|>|-L|, |-P|<|-L|$), зеркального антинеравенства ($|+P|>|-L|, |+P|<|-L|, |-P|>|+L|, |-P|<|+L|$); 4) симметрию и антисимметрию — в случае соответственно зеркального равенства и зеркального антиравенства, нарушения симметрии и антисимметрии в случае зеркального неравенства и зеркального антинеравенства.

Замечательно, что факты как сохранения, так и нарушения симметрии и антисимметрии в связи с правизной—левизной материальных объектов действительно установлены: первоначально в живой и позднее в неживой природе. В живой природе в связи с открытиями диссимметрии протоплазмы (А. Бешаном, Л. Пастером) и диссимметрии жизни (нами), в неживой — в связи с открытиями нарушения так называемых P - (пространственной), C - (зарядовой), T - (временной), PC (CT - и PT)-четностей элементарных частицами. В свое время известный физик Е. Вигнер так констатировал этот печальный итог: «Из „семи зеркал“ (т. е. P, C, T, PC, PT, CT, CPT . — У. Ю.), изобретенных физиками для описания симметрии законов природы, три уже разбились вдребезги. Из оставшихся же только одно можно считать полностью сохранившимся»²⁰. Однако если следовать отмеченной исторической закономерности — открытия нарушения тех или иных симметрий сначала в биологии, а затем в физике, то и CPT -зеркало должно неминуемо разбиться (биологами оно уже разбито). Дело в том, что, согласно сформулированному нами закону свойств биоэнантиморф, «требования комбинированных инверсий живой природой нарушаются поскольку в ряде случаев при переходе от P к L биообъекту некоторые свойства изменяются, притом таким образом, что никакими симметрическими и антисимметрическими операциями из свойств P формы нельзя вывести свойства его L разновидности»²¹. Это означает, что в живой природе в ряде случаев нарушаются требования антисимметрии любой кратности, в том числе и двукратной, требования которой, насколько нам известно, математически изоморфны требованиям CPT -симметрии.

Неоднократно высказывались опасения, что нарушение CPT -четности привело бы к хаосу в физике. Думается, что, как раньше в кристаллографии, биологии, физике открытия тех или иных диссимметрий не приводили к хаосу, так это случится (если случится) и теперь: как всегда, потребуется, как в шуточном примере с гантелями, разработать такую новую более общую и глубокую

²⁰ Вигнер Е. Нарушение симметрии в физике // Успехи физ. наук. 1966 Т. 89, вып. 3. С. 453.

²¹ Урманцев Ю. А. Симметрия природы и природа симметрии. С. 157—161.

теорию, в которой нарушение *CPT*-симметрии обернулось бы ее сохранением. Перед биосимметриками такая задача уже встала, поскольку, как указывалось, они столкнулись с фактами нарушения в живой природе требований не только двукратной — изоморфного аналога *CPT*-симметрии, — но и бесконечнократной антисимметрии, симметрии хотя и бесконечной, но все же чересчур простой для живой природы, да и с математической точки зрения недостаточно общей.

Шесть различных систем действий — это шесть различных свидетельств полиморфизма действий. Уместно отметить, что посредством ОТС этого можно было ожидать заранее: согласно закону полиморфизации, «любой объект — полиморфическая модификация и любая полиморфическая модификация принадлежит хотя бы одному полиморфизму». Можно ожидать в системе действий проявления и антипода полиморфизма — изоморфизма. Ведь согласно другому закону ОТС — закону изоморфизации, «любой объект — изоморфическая модификация и любая изоморфическая модификация принадлежит хотя бы одному изоморфизму».

8. Об изоморфизме систем действий

В ОТС речь идет не просто об изоморфизме, а о *системном изоморфизме*. Системный изоморфизм в ней понимается как отношение R между объектами-системами одной и той же системы объектов рода C , именно как $R \subseteq S_C \times S_C$ (где $S_C \times S_C$ — декартово произведение), обладающее свойствами рефлексивности и симметричности. При таком определении превосходной степенью системного изоморфизма будет *тождество*, его наиболее распространенной формой существования — *неполное сходство*; важными частными его случаями будут «эквивалентность» и «математический изоморфизм».

Согласно закону соответствия ОТС, «между любыми произвольно взятыми системами S_1 и S_2 возможны соотношения системной изоморфичности лишь одного из 4-х и только 4-х видов, соотношение 5, такое, что между ними невозможен никакой системный изоморфизм, невозможно».

Здесь мы остановимся лишь на математическом изоморфизме между системами 1 и 5 (таблицы 1 и 5). Напомним ²², что математическим изоморфизмом называется такое взаимно-однозначное отображение множеств M и $\bar{M}$ друг на друга, при котором сохраняются определенные в них соотношения («произведения») между их элементами. Это означает, что если элементу a из M взаимно-однозначно соответствует элемент $\bar{a}$ из $\bar{M}$, то соотношения для произвольных элементов $a, b, \dots$ из M выполняются и для элементов $\bar{a}, \bar{b}, \dots$ из $\bar{M}$, и наоборот. Например, если множество M , на котором определено произведение, изоморфно некоторой группе

$\bar{M}$, то оно само является группой; при этом изоморфизме нейтральный, обратные элементы и подгруппы переходят в нейтральный, обратные элементы и подгруппы.

Для установления взаимно-однозначного соответствия между элементами множеств M и $\bar{M}$ нужно указать хотя бы один какой-нибудь закон f , такой, что он, будучи применен к элементу a из M , позволяет однозначно указать соответствующий ему элемент $\bar{a}$ из $\bar{M}$: $(a)f = \bar{a}$. Закон этот можно указать и словесно, и ниже мы так и поступим.

Очевидно, что если мы, исходя из содержательных представлений о действиях, единственному в своем роде квази0-действию вида « $=$ » поставим в соответствие также единственное в своем роде конрелятивное взаимоотношение вида AB , а 2-действию вида « $<<$ » поставим в соответствие конрелятивное взаимоотношение вида, скажем, $+A+B$ ²³, то тогда, отвечая требованиям определения математического изоморфизма, мы придем к однозначным соответствиям: соответствующие столбцы можно рассматривать как своеобразные интерпретации друг друга.

$$\begin{array}{ll} << \dots +A+B, & == \dots AB, \\ == < \dots A+B, & >< \dots -A+B, \\ <= \dots +AB, & >= \dots -AB, \\ <> \dots +A-B, & ==> \dots A-B, \\ & >> \dots -A-B. \end{array}$$

В силу математического изоморфизма системы 5 системе 1 и наоборот и в силу групповой природы системы 1 систему 5 также можно представить в виде математической группы 9-го порядка с 6 подгруппами: одной — первого, четырьмя — третьего, одной — девятого порядков (см. таблицу 7). Нетрудно заметить наличие

Таблица 7. Группа взаимоотношений 9-го порядка

T	AB	$-A-B$	$+A+B$	$A+B$	$A-B$	$+A-B$	$-A+B$	$+AB$	$-AB$
AB	AB	$-A-B$	$+A+B$	$A+B$	$A-B$	$+A-B$	$-A+B$	$+AB$	$-AB$
$-A-B$	$-A-B$	$+A+B$	AB	$-AB$	$-A+B$	$A+B$	$+AB$	$A-B$	$+A-B$
$+A+B$	$+A+B$	AB	$-A-B$	$+A-B$	$+AB$	$-AB$	$A-B$	$-A+B$	$A+B$
$A+B$	$A+B$	$-AB$	$+A-B$	$A-B$	AB	$+AB$	$-A-B$	$+A+B$	$-A+B$
$A-B$	$A-B$	$+A+B$	$+AB$	AB	$A+B$	$+A+B$	$-AB$	$+A-B$	$-A-B$
$+A-B$	$+A-B$	$A+B$	$-AB$	$+AB$	$+A+B$	$-A+B$	AB	$-A-B$	$A-B$
$-A+B$	$-A+B$	$+AB$	$A-B$	$-A-B$	$-AB$	AB	$+A-B$	$A+B$	$+A+B$
$+AB$	$+AB$	$A-B$	$-A+B$	$+A+B$	$+A-B$	$-A-B$	$A+B$	$-AB$	AB
$-AB$	$-AB$	$+A-B$	$A+B$	$-A+B$	$-AB$	$A-B$	$+A+B$	AB	$+AB$

отношения полного математического изоморфизма группы отношений группе действий. Помимо прочего, группа отношений —

²³ Это обстоятельство говорит о существовании одного или более случаев существования отношений математического изоморфизма между системами S_1 и S_2 , а в данном случае — между системами действий и взаимоотношений

²² См. Ван дер Варден Б. Л. Алгебра. М., 1976 С. 43

свидетельство пользы установления изоморфизма между различного рода системами, позволяющего корректно и с большой выгодой переносить знания из одной области исследования в другую.

Используя имеющийся изоморфизм, выпишем все взаимноизоморфные пары подгрупп. Это будут одна пара подгрупп 1-го порядка — « $=$ » и « AB », 4 пары подгрупп 3-го порядка — « $=$ », « $>$ », « $<$ » и « AB , $-A-B$, $+A+B$ »; « $=$ », « $=$ », « $<$ », « $=$ » и « AB , $A+B$, $A-B$ »; « $=$ », « $<$ », « $>$ » и « AB , $+A-B$, $-A+B$ »; « $=$ », « $=$ », « $>$ » и « AB , $+AB$, $-AB$ », одна пара подгрупп 9-го порядка — это сами группы действий (таблица 3) и отношений (таблица 7).

Видно, что взаимнопротивоположные формы любых действий — двусторонних, односторонних, нольсторонних — каждый раз в сочетании с нейтральным действием вида « $=$ », а также взаимнопротивоположные формы любых взаимоотношений — конрелятивных, контрадисрелятивных, нонконтрадисрелятивных — каждый раз в сочетании с нейтральным взаимоотношением вида « AB » образуют группы симметрии 3-го порядка. Значит, что *буквально всем видам действий и буквально всем видам взаимоотношений при определенных условиях присуща гармония, известная полнота и замкнутость на себя*. Более того, эта гармония получает свое наивысшее выражение при рассмотрении полных совокупностей всех возможных действий и всех возможных взаимоотношений, а также при установлении между этими совокупностями глубокого параллелизма, что констатируется, с одной стороны, построением группы действий 9-го порядка и группы взаимоотношений 9-го порядка (а групп более высоких порядков при данном подходе просто не может быть), с другой стороны, обнаружением строгого математического изоморфизма между этими группами.

Крайне симптоматично, что сами по себе пары противоположных действий или взаимоотношений между противоположностями гармоничных, отвечающих полноте совокупностей не образуют. *Это можно рассматривать как доказательство существенной односторонности тех крайних воззрений на мир, в которых он предстает только через «войну всех против всех» — только через противоположности и только через взаимоотношения этих противоположностей*.

ВЫВОДЫ

Природа ОТС такова, что она, с одной стороны, из-за своего математического характера позволяет проводить сколь угодно скрупулезные расчеты, выводить множество конкретных уравнений, доказывать теоремы, создавать различного рода обще- и частносистемные учения, с другой стороны, она же из-за своей всеобщности позволяет делать философские выводы, но с математической непреложностью.

Вот и в данном разделе сделанные ниже философские выводы — не просто одни из возможных, а единственно возможные с точки зрения ОТС. При этом данные выводы — это лишь отдельные воззрения на *мир*, или, если хотите, всего лишь эскиз некоторого философского мировоззрения — системного материализма, к которому вынуждает нас прийти ОТС.

Очевидно, как и раньше, положение о всеобщей взаимообусловленности мы обязаны признать справедливым — в том смысле, что каждый материальный объект всегда и везде взаимодействует с определенной совокупностью других материальных объектов.

Одновременно столь же справедливыми мы должны признать и два новых положения — о всеобщем взаимонедействии и всеобщем одностороннем действии, ибо в связи с каждым материальным объектом может быть указано бесчисленное множество других объектов, с которыми он либо принципиально не может взаимодействовать, либо может вступать лишь в односторонние отношения, как это происходит при детерминации прошедшим настоящим, а настоящим будущего (в первом случае такой объект может лишь «принимать», во втором — лишь «посылать» воздействия; в первом случае он — только акцептор, во втором — только донор).

Однако это означает, что мировоззрение, которое строится лишь на взаимодействии, несмотря на чрезвычайную его важность, все же явно односторонне, метафизично. Для полноты картины мира, а стало быть, и философского мировоззрения, необходимо привлекать не один, а все 9 видов действий-систем: 4 уже известные — 2-, 1-, 0-сторонние — и 5 впервые здесь обнаруженные квазиформы 2-, 1-, 0-действий. Только в совокупности эти 9 видов действий-систем образуют полностью гармоничную систему — группу действий 9-го порядка. И учет только всех 9-ти действий-систем может обеспечить подлинную разносторонность философскому мировоззрению. Замечательно, что, хотя и с неожиданной стороны, решительно подтверждается справедливость известного высказывания В. И. Ленина о том, что «только „взаимодействие“ — пустота»²⁴.

Будет естественно, если мы знания о видах действия закрепим посредством новой ОТС- и, надеемся, философской категории «*формы действия материи*».

Говоря о действиях, невозможно не говорить и о взаимоотношениях, реализующихся при всех этих 9-ти действиях.

Выше мы убедились, что из ОТС необходимо следует теорема о существовании в любых системах — и, стало быть, во всех без исключения вещах, явлениях, процессах природы, общества, мышления — подсистем из n отношений единства и n отношений «борьбы» противоположностей. Оставаясь в рамках ОТС, мы при этом вынуждены были утверждать о возникновении, существовании, преобразовании, развитии противоречий, а также о преобра-

²⁴ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 29 С. 146

зовании (при некоторых условиях) каждой противоположности в свою собственную противоположность. Более того, развивая далее системное учение о противоречиях, мы вынуждены были признать два новых, кстати, не только для ОТС, но и для диалектики положения: первое о том, что любое противоречие есть противоречие-система и любое противоречие-система принадлежит хотя бы одной системе противоречий данного рода; второе о том, что даже противоречию-системе присуща подсистема непротворечий, так что само противоречие предстает как единство двух взаимнопротивоположных подсистем — подсистемы непротворечия и подсистемы противоречия.

Все это, естественно, заставляет признать справедливость закона всеобщей противоречивости — в смысле признания существования во всех без исключения системах подсистем единства и борьбы противоположностей.

Однако столь же справедливым мы должны признать и закон о всеобщей непротворечивости — в смысле признания существования во всех без исключения системах и, стало быть, во всех без исключения вещах, явлениях, процессах природы, общества, мышления, подсистем единства и различия, согласия и несогласия взаимно непротворечивых элементов. Как и раньше, оставаясь в рамках ОТС, мы вынуждены утверждать возникновение, существование, преобразование, развитие непротворечий; непротворечие как непротворечие-систему и его необходимую принадлежность хотя бы одной системе непротворечий, принадлежность даже непротворечию-системе подсистемы противоречий, так что и непротворечие предстает как единство двух взаимнопротивоположных подсистем — подсистемы противоречия и подсистемы непротворечия.

Но эти обстоятельства заставляют нас оценить взгляды, которые строятся на учете лишь противоречий (несмотря на их кажущуюся крайнюю диалектичность), как односторонние. Как и в предыдущем случае, для полноты картины мира, а стало быть, и подлинной разносторонности философского мировоззрения, необходимо привлекать не одно, а все 9 взаимоотношений, реализующихся в 2-, 1-, 0-действиях, — 3 коррелятивные, 2 контрадисрелятивные, 4 некоррелятивные, лишь в совокупности образующие полностью гармоничную систему — группу взаимоотношений 9-го порядка, математически изоморфную группе действий того же порядка. Всего этого решительно требуют законы, предложения, теоремы ОТС. Тот же самый вывод, правда лишь качественно, можно получить и посредством диалектики, применив закон единства и борьбы противоположностей к противоречию. Это даст нам гармоничную пару «противоречие—непротиворечие», далее уже не раздваиваемую (раздвоение «противоречия—непротиворечия» дало бы нам снова «противоречие—непротиворечие», и так без конца).

Будет естественно, если мы знания о взаимоотношениях, реализующихся в 2-, 1-, 0-действиях и их системах, также закрепим

посредством новой для ОТС и философии категории «*формы отношения материи*», тесно связанной с категорией формы действия материи.

Последовательно развивая новые ОТС-концепции о действиях и отношениях в природе и обществе, мы (под давлением логики ОТС) сформулировали новые положения о всеобщем взаимнодействии и всеобщем одностороннем действии, предложили вывод в виде теорем ОТС-законов о всеобщей противоречивости и всеобщей непротворечивости, доказали предложения о наличии в любом противоречии-системе подсистемы непротворечий, а в любом непротворечии-системе — подсистемы противоречий, высказали идею о системном материализме — новой форме философского мировоззрения — и, если можно так выразиться, системной диалектике. Тем не менее нельзя не признать очевидное: факт конечного доминирования над всем этим закона единства и борьбы противоположностей, основного закона диалектики.

Что получилось? С одной стороны, признание раздвоения каждого вида 2-, 1-, 0-стороннего действия на противоположности, с другой стороны, признание каждого из этих действий лишь особенной реализацией одного и того же — взаимодействия, но уже в широком смысле этого слова; с одной стороны, признание раздвоения каждого вида противоречия-системы и непротворечия-системы на противоположности — подсистему противоречий и подсистему непротворечий, с другой стороны, признание каждой из этих систем лишь одной из противоположных сторон одного и того же — некоей третьей системы.

И последнее. Прежний идеал научного объяснения и понимания состоял в представлении изучаемого явления в виде цепи причин и следствий. «Явление считалось понятым и объясненным, если найдена его причина. В этом заключалась цель науки. Именно ради этой высокой цели можно было предпочесть науку любому другому роду деятельности. Уже Демокрит выразил образно эту мысль, утверждая, что он предпочел бы найти одно причинное объяснение, нежели приобрести себе персидский престол»²⁵.

Однако каузальный идеал ученых оказался весьма ограниченным. Еще В. И. Ленин, конспектируя «Науку логики» Гегеля, отметил: «Всесторонность и всеобъемлющий характер мировой связи, лишь односторонне, отрывочно и неполно выражаемый каузальностью. №»²⁶. В частности, из данного исследования видно, что этот идеал применим далеко не ко всем материальным и идеальным объектам.

Во-первых, как следует из СТО и ОТС, объективно существует бесчисленное множество материальных объектов, не способных из-за пространственно-временных ограничений вступать друг с другом в какие бы то ни было причинно-следственные отно-

²⁵ Овчинников Н. Ф. Структура и симметрия // Системные исследования: Ежегодник, 1969. М., 1969. С. 111.

²⁶ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 29. С. 143.

шения. Такие объекты, следовательно, не являются причинами и следствиями одни относительно других.

Во-вторых, существует бесчисленное множество идеальных объектов, по отношению к которым причинно-следственное объяснение просто неприменимо, например, к треугольникам, между сторонами которых нет каузальных связей, хотя эти стороны функционально и зависимы друг от друга.

В то же время все такие взаимонедействующие материальные объекты, а также множество идеальных объектов (не говоря уже о дву- и односторонне действующих) тем не менее обязаны подчиняться и подчиняются всем общесистемным законам — системности, преобразования объектов-систем, поли- и изоморфизации, противоречивости и непротиворечивости, соответствия и симметрии. Вот почему на смену каузальному идеалу системное движение выдвигает более полный идеал объяснения и понимания. Н. Ф. Овчинников в процитированной выше работе новый идеал связывает с объяснением через структуру. Мы же системный идеал связываем, следуя нашей ОТС, с объяснением и пониманием через *представление любого объекта как объекта-системы в системе объектов данного рода и данного типа*. При таком подходе причинный и структурный подходы, естественно, не отменяются: оставаясь, они становятся важнейшими аспектами системного идеала²⁷.

Однако, здесь есть одно «но», на котором мы хотели бы специально остановиться.

Дело в том, что стало чрезвычайно модным (и даже, может быть, общепринятым) рассматривать системный подход, а следовательно, и системный идеал, как односторонний. Но в действительности это не так.

Многоаспектность рассмотрения, качественное разнообразие системных учений, всеобщность, математическая глубина ОТС вполне опровергают одностороннее суждение об односторонности системного идеала. Причем в этом можно убедиться даже на примере данной работы. Ниже в связи с действиями мы кратко перечислим все гармонично следующие из ОТС аспекты рассмотрения и все полученные при этом новые результаты.

Подход с точки зрения *субстанционального* аспекта позволил нам выделить первичные элементы 2-, 1-, 0-действий; *пространственно-временного и динамического* — эксплицировать для каждого из этих действий законы композиции, их связь с теорией относительности Ларенца—Пуанкаре—Эйнштейна; *С-метода* — впервые представить каждое действие как действие-систему, построить в соответствии с требованиями полноты раз-

личные системы действий одной и той же и различной — 2-, 1-, 0-сторонности; *изменения и сохранения* — математически точно перечислить и охарактеризовать все реализующиеся при 2-, 1-, 0-действиях изменения и сохранения, связать последние с группами симметрии 8-го и 27-го порядков; *симметричного и диссимметричного* — построить группойды (групповой и негрупповой природы) действий и отношений; *противоречий и непротиворечий* — доказать положения 1—17, впервые развить системное о них учение, сформулировать их системные законы; *качественно-количественного* — построить отвечающие требованиям полноты качественные и количественные системы действий и отношений, указать их количество, вид, дать их новую типологию, оценить системы с точки зрения сохранения и нарушения симметрии, в том числе СРТ-симметрии; *полиморфизма и изоморфизма, единства и многообразия* — эксплицировать поли- и изоморфизм систем действий и отношений; *философского* — развить философские идеи настоящего раздела. Что здесь не сделано? Не раскрыт механизм всевозможных действий и взаимоотношений — противоречивых и непротиворечивых; не раскрыта природа возникновения, существования, преобразования одних действий и взаимоотношений в другие, других — в третьи, третьих — в четвертые и т. д.; и те, и другие не исследованы в развитии, в связи с различными формами движения материи, не раскрыты взаимоотношения категорий «причина», «следствие», «зависимость», «независимость».

Разумеется, здесь перечислены не все аспекты дальнейшего изучения природы действий и отношений. Но, на наш взгляд, нет таких вопросов, которые не могли бы быть включены в ОТС и с позиций которых нельзя было бы исследовать вещи, явления и процессы реальности.

²⁷ Замечательно, что на невозможности только причинного объяснения всего и вся особенно часто настаивали представители искусства. Теперь после открытия существования бесчисленного множества взаимонедействующих объектов и обнаружения того, что только «взаимодействие» — пустота, к представителям искусства — хотя и с большим опозданием — вынуждены присоединиться и представители науки.

КАТЕГОРИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И РАЗВИТИЕ ЕЕ СОДЕРЖАНИЯ В ФИЗИКЕ

Среди различных типов связи наиболее важным является тип связи, специализируемый в понятии взаимодействия. Особое место и роль понятия взаимодействия связаны с тем, что в нем отражается тип связи, состоящий во взаимном влиянии материальных объектов и процессов, определяющем в сочетании с общими закономерностями любое конкретное поведение материальных систем, любой конкретный процесс. Таким образом, понятие взаимодействия является в силу универсальности отражаемой характеристики материи фундаментальным. Более того, в силу своей всеобщности и вместе с тем конкретности в сфере материальных объектов и явлений понятие взаимодействия в диалектическом материализме представляет собой основополагающую категорию, на основе которой можно раскрыть и обосновать категории причинности, отражения, качества и др.

Работ, посвященных анализу этой категории, очень мало. В большинстве из них взаимодействие рассматривается в связи с категориями причины и следствия или с категорией движения. И лишь в нескольких работах, которые будут названы ниже, взаимодействие рассматривается как относительно независимая фундаментальная категория, заслуживающая самостоятельного изучения. Это обстоятельство делает анализ категории взаимодействия вполне актуальной задачей как в общеполитическом плане, так и в специальных аспектах, к числу которых относится вопрос о способе выражения взаимодействия в наиболее развитой естественнонаучной дисциплине — физике.

1. Развитие понятия взаимодействия в истории философии

Первые попытки осмыслить взаимодействие как принципиально важную характеристику универсума (мира) предпринимались еще в самых ранних натурфилософских учениях древности. Борьба противоположностей в учении Гераклита, конституирующая и деструктурирующая стихии «ин» и «ян» в древнекитайской натурфилософии, «любовь» и «вражда» в концепции четырех стихий Эмпедокла представляют собой первые попытки как-то осмыслить еще неясные самим мыслителям черты угадываемого во всех явлениях природы взаимодействия. Более конкретный и определенный характер приобретает представление о взаимодействии в античной атомистике. Здесь взаимодействие интерпретируется как сцепление атомов в устойчивые образования и соударения

между атомами в общем космологическом процессе. Важным моментом античной атомистики является осознание связи взаимодействия как характеристики элементов универсума (атомов) с отношением причинно-следственной связи в явлениях и процессах материального мира. В другой развитой форме античной натурфилософии — в учении Аристотеля — взаимодействие также играет существенную роль.

Однако наиболее важным представляются первые шаги, предпринимаемые Аристотелем на пути введения каких-то сторон взаимодействия не просто в натурфилософию, но в систему категориального аппарата мышления. Такие категории его системы, как действие и страдание (свойство быть объектом действия)¹, вводят понятия, раскрывающие, хотя еще неполно и односторонне, содержание категории взаимодействия и соотносящие его с другими категориями.

Средние века в силу специфики господствовавшего тогда стиля мышления не дали сколько-нибудь заметного сдвига в осмыслении взаимодействия как характеристики всех объектов и явлений. Поэтому следующим после периода античности важным этапом в изучении взаимодействия и отражения его в понятийном аппарате стали естествознание и философия Нового времени. В этот период начинает формироваться не просто качественное понимание взаимодействия, но возникает его математическое описание. Исключительно важное место в этом процессе занимает классическая механика, созданная И. Ньютоном в конце XVII в. Еще в середине XVII в. в физике Р. Декарта представление о взаимодействии приобрело качественный характер, близкий к натурфилософским построениям Демокрита и Аристотеля, но к концу XVII в. положение существенно изменилось. В законах механики Ньютона взаимодействие уже включено в математическую формулировку теории. Развившийся на базе классической механики механический материализм XVIII—XIX в. продолжил и углубил тенденцию выражения взаимодействия в форме точно определенных законов, которым подчиняются явления, с количественной характеристикой.

Следует, однако, отметить, что представители механического материализма, вполне осознавая фундаментальность взаимодействия как характеристики материи, не анализировали само понятие взаимодействия, ограничиваясь его естественнонаучным выражением. Причиной этого является существенный уклон в механическую натурфилософию, оставляющую в стороне анализ категориального аппарата. В этом отношении неслучайным оказывается тот факт, что первым мыслителем Нового времени, который стал рассматривать взаимодействие как фундаментальную категорию, оказался И. Кант². В философии Канта мы впервые имеем понимание категории взаимодействия наряду с категориями причины

¹ См.: Аристотель. Соч. М., 1978. Т. 2. С. 51—90.

² См.: Кант И. Собр. соч. М., 1964. Т. 3. С. 178, 225.

и следствия как основу теоретического естествознания. Отмечая важность этого философского этапа осмысления взаимодействия, нельзя не отметить также и существенной дефектности интерпретации Канта, проистекающей из общего характера его философского учения. Кант понимал категории как априорные формы человеческого рассудка и тем самым закрывал дорогу для дальнейшего развития понятия взаимодействия, которое может быть осуществлено только на основе общего материалистического мировоззрения.

Примечательной в этом отношении представляется судьба понятия взаимодействия в философском учении Гегеля. Строго говоря, взаимодействия, как его понимает философский материализм, в учении Гегеля не может быть, взаимодействие здесь растворяется в понятии всеобщей связи, которую Гегель, в соответствии с общей интенцией своей философии, отождествляет с логической связью. Этим, по сути дела, уничтожается фундаментальность и значение взаимодействия, что вообще характерно для философского идеализма. Поэтому следующий принципиальный шаг в осмыслении понятия взаимодействия связан с новым этапом развития материализма — диалектическим материализмом.

Осмыслению взаимодействия посвящен ряд фрагментов одной из важнейших работ Ф. Энгельса, «Диалектика природы». В некоторых из них Энгельс рассматривает взаимодействие с позиции естествознания второй половины прошлого века. Эти фрагменты представляют, скорее, исторический интерес. Другие фрагменты посвящены общему философскому анализу взаимодействия. Наибольшее значение имеет развитие Энгельсом интерпретации взаимодействия как внутренней сущности всех материальных процессов. Рассматривая этот вопрос, Энгельс пишет: «Взаимодействие — вот первое, что предстает перед нами, когда мы рассматриваем движущуюся материю в целом с точки зрения теперешнего естествознания... Мы не можем пойти дальше познания этого взаимодействия именно потому, что позади его нечего больше познавать»³. В этом положении Энгельсом в предельно ясной форме выделен онтологический аспект взаимодействия как фундаментального атрибута материи, не имеющий «позади себя» какой-либо иной, отличной от взаимодействия, сущности.

Онтологическая фундаментальность взаимодействия уже сама по себе является достаточным основанием для того, чтобы рассматривать это понятие как одну из важнейших категорий диалектического материализма. Однако онтологический аспект не исчерпывает значения этой категории. Не менее важным является и ее гносеологическое содержание, устанавливаемое ленинским определением материи как объективной реальности, данной нам в ощущениях⁴. Здесь понятие «данности в ощущениях» содержит в скрытой форме указание на прямое или опосредованное взаимодействие

любого материального объекта с человеком как материальной системой. Аналогичный смысл имеет и ленинская теория отражения как всеобщего свойства материи.

Таким образом, в работах Ф. Энгельса и В. И. Ленина окончательно конституирован фундаментальный характер категории взаимодействия, как в онтологическом, так и в гносеологическом аспектах. Развитие естествознания в XX в. дало всестороннее подтверждение этих программных положений марксистской философии. Изучение различных видов взаимодействий, их структуры, свойств симметрии и отношений между этими видами стало главным направлением в современной физике микромира. Возникновение и развитие кибернетики привело к появлению нового понятия — информационного взаимодействия, которое оказалось чрезвычайно важным для анализа биологических явлений, понимания сущности процессов отражения. Не впадая в преувеличение, можно сказать, что понятие взаимодействия является одним из центральных понятий современной науки, без явного или неявного использования которого не может в настоящее время обойтись ни одно научное исследование.

2. Анализ категории взаимодействия в современной философской литературе

Онтологическое и гносеологическое содержание категории взаимодействия, а также ее методологическая роль в конкретных науках делают задачу нашего исследования весьма актуальной. Первые попытки ее решения можно найти в работах советских философов, написанных в конце 50-х годов.

Наиболее подробно взаимодействие рассматривается в работах С. Т. Мелюхина, И. И. Жбанковой, А. Г. Чусовитина, В. С. Тюхтина, Р. О. Курбанова, в которых обсуждаются различные аспекты взаимодействия. При этом в работах В. С. Тюхтина и Р. О. Курбанова обсуждаются более специальные вопросы, тогда как в работах первых трех авторов основное внимание уделяется более общим.

Одной из первых работ, в которых предпринимается попытка исследования категории взаимодействия, является монография С. Т. Мелюхина⁵. В этой работе развивается положение о взаимодействии как фундаментальной характеристике (атрибуте) материи. Рассматривая этот аспект проблемы, автор пишет: «Для материи существовать — значит взаимодействовать»⁶. Таким образом, взаимодействие рассматривается как признак, свойство, определяющее саму реальность. В этом отношении исследованием является и характеристика взаимодействия как основы универсальной связи⁷.

⁵ См.: Мелюхин С. Т. Материя в ее единстве, бесконечности и развитии. М., 1966.

⁶ Там же. С. 89.

⁷ См.: Там же. С. 87—88.

³ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 546.

⁴ См.: Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 18. С. 131.

* Не менее важно и выделение взаимодействия как причины структурирования материи⁸.

Соглашаясь со всеми этими выводами С. Т. Мелюхина, необходимо все же отметить, что данные аспекты, будучи принципиально важными характеристиками взаимодействия, не раскрывают содержания самого понятия. Обращаясь к этой стороне вопроса, С. Т. Мелюхин утверждает, что понятие взаимодействия по своему содержанию совпадает с понятием движения⁹. С этим положением согласиться трудно (если не просто невозможно). При таком решении вопроса о содержании понятия взаимодействия оно лишается статуса фундаментальной категории, свойства быть атрибутом материи и низводится до уровня одной из сторон понятия движения. Между тем в своем функционировании понятия взаимодействия и движения являются различными, особенно в естествознании. Естествоиспытатели на интуитивном уровне осознания этих понятий различают движение (как изменение вообще) и взаимодействие. Впрочем, и сам С. Т. Мелюхин осознает это различие, отмечая, что «каждое из них благодаря многозначности их употребления имеет свои специфические оттенки в различных выражениях, вследствие чего упразднение одного из них за счет замены другим нежелательно и практически невозможно (курсив мой. — С. И.)»¹⁰ И далее: «... взаимодействие и движение. ... материи относятся к ее первичным атрибутам¹¹. Практическая невозможность элиминации понятия взаимодействия и постановка его в один ряд с понятием движения как первичного атрибута материи лишает силы утверждение о совпадении понятия взаимодействия с понятием движения и восстанавливает его независимость.

К сожалению, тезис о совпадении понятий взаимодействия и движения весьма сильно проник в литературу, особенно в учебную¹², что отрицательно сказалось на характере большинства учебных пособий. В них обычно довольно подробно рассматривается движение как атрибут материи, пространство и время, но взаимодействию уделяется лишь несколько строк.

Поэтому весьма важными являются работы И. И. Жбанковой¹³ и А. Г. Чусовитина¹⁴, в которых взаимодействие анализируется как вполне самостоятельная, независимая категория. При этом в работе И. И. Жбанковой разделение понятий взаимодействия и движения осуществляется весьма последовательно, тогда как в работе А. Г. Чусовитина иногда допускаются уступки традициям смешивания этих категорий.

⁸ См.: Там же. С. 90.

⁹ См.: Там же. С. 88, 91.

¹⁰ Там же. С. 88—89.

¹¹ Там же. С. 90.

¹² См.: Основы марксистско-ленинской философии. М., 1981. С. 53—54.

¹³ См.: Жбанкова И. И. Проблема взаимодействия: Философский очерк. Минск, 1971.

¹⁴ См.: Чусовитин А. Г. Взаимодействие — категория материалистической диалектики. Барнаул, 1973.

Утверждение самостоятельности понятия взаимодействия выдвигает задачу его определения в общей системе категорий. Но при этом возникает вопрос: каким образом можно определить фундаментальную категорию, в особенности такую, которая выражает фундаментальный атрибут материи? Здесь мы, по сути дела, встречаемся с такой же задачей, какую решал В. И. Ленин, рассматривая вопрос об определении понятия материи. Этот вопрос возникает при анализе любой фундаментальной категории, и для решения его необходимо воспользоваться принципиально важным положением В. И. Ленина о том, что фундаментальные понятия не могут иметь определений в обычном смысле слова (экстенционального или интенционального типа), но их содержание задается через соотношение с другими фундаментальными категориями¹⁵. В этом отношении совершенно справедливым является утверждение А. Г. Чусовитина: «Вследствие большой широты данного понятия трудно дать определение взаимодействия. Взаимодействие можно кратко определить как атрибут материи с указанием его характерных особенностей»¹⁶. Аналогичная трактовка содержится и в работе И. И. Жбанковой, в которой раскрывается положение о том, что содержание понятия взаимодействия раскрывается через конкретные науки, использующие его¹⁷.

В цитированных нами работах И. И. Жбанковой и А. Г. Чусовитина устанавливается такой принципиально важный признак взаимодействия, как наличие в нем устойчивости, стабильности, или, иначе говоря, закономерный характер взаимодействия. Таким образом, устанавливается отношение между категориями взаимодействия и закона, что очень важно для дальнейшего исследования.

В этих работах рассматриваются отношения взаимодействия с пространственно-временными представлениями и вводится принцип конечной скорости распространения взаимодействия. Этот же аспект рассматривается в работах Р. О. Курбанова. Развитие этой линии анализа взаимодействия ставит это понятие во взаимосвязь с таким понятием, как взаимный обмен взаимодействующих объектов с материальным носителем взаимодействия. Рассматривая этот момент взаимодействия, А. Г. Чусовитин пишет: «Взаимодействие — это форма взаимосвязи явлений, взаимообуславливающих и взаимопревращающихся друг в друга. Взаимодействие сопровождается переносом материи и движения и их превращением из одного вида в другой, а также информацией и другими характеристиками движущейся материи»¹⁸.

Представление об обмене, по сути дела, содержится и в работе И. И. Жбанковой, в которой делается особый акцент на том, что во взаимодействии обязательно подразумевается наличие двух (более чем одного) объектов¹⁹. В целом этот подход близок к встречающе-

¹⁵ См.: Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 18. С. 131.

¹⁶ Чусовитин А. Г. Указ. соч. С. 54.

¹⁷ См.: Жбанкова И. И. Указ. соч. С. 3.

¹⁸ Чусовитин А. Г. Указ. соч. С. 54.

¹⁹ См.: Жбанкова И. И. Указ. соч. С. 15—16, 19—20.

муся в литературе пониманию взаимодействия как закономерного обмена изменениями. Такой подход очень плодотворен для интерпретации взаимодействия в физике микромира, где вводится в качестве принципиального момента взаимодействия обмен квантами промежуточных полей — носителей взаимодействия, и при рассмотрении информационного взаимодействия, в котором обязательным является передача материального носителя информации.

Значение такого подхода тесно связано с редукционистской программой сведения различного рода сложных форм взаимодействия к некоторым элементарным (не в смысле простоты или примитивности, но в смысле их фундаментальности) формам. Автор очень далек от мысли отрицать как методологическую ценность такого подхода, так и его онтологическое содержание. Однако в аспекте понятийного значения такой подход является, по нашему мнению, ограниченным. Дело в том, что при рассмотрении взаимодействия, как обмена изменениями между двумя объектами, выпадают такие ситуации, при которых взаимодействие определяют статические или стационарные состояния и взаимодействие объекта с самим собой, часто встречающиеся в научных исследованиях. Поэтому нам представляется важным рассмотреть более общий аспект понятия взаимодействия, который позволил бы учесть и такие ситуации, не обращаясь к анализу элементарной стороны взаимодействия.

Наиболее подходящим для этой цели нам представляется понятие состояния. На важность этого понятия вообще и применительно к вопросу о содержании взаимодействия в частности было обращено внимание в работе И. И. Жбанковой²⁰. Понятие состояния принадлежит к тому же классу чрезвычайно общих понятий, что и взаимосвязь, взаимодействие и движение. Поэтому понятие «состояние» столь же трудноопределимо, как и указанные. В наиболее общем плане понятие состояния можно интерпретировать как конкретную форму существования любого материального объекта, системы или процесса. Причем конкретность формы определяется в рамках определенной системы представлений (теории), в которой отражается данное явление. В цитированной работе И. И. Жбанковой состояние системы определяется как «совокупность значений множества ее переменных свойств в некоторый момент времени. . . временное сечение множества переменных свойств системы»²¹. Аналогичное понимание состояния содержится в работе В. И. Кемкина²². Весьма подробно понятие состояния рассматривается в работе А. Л. Симанова²³. Не соглашаясь полностью с положением этого автора о том, что «не состояние объекта задается характеристиками, а характеристики

определяются его состоянием»²⁴, поскольку здесь есть своеобразный отрыв состояния от характеристик, мы полностью можем присоединиться к его пониманию состояния как категории, выражающей «момент устойчивости в изменении, развитии, движении материальных объектов в некоторый данный момент времени»²⁵.

Таким образом, мы можем определить состояние как совокупность параметров, обладающих определенной формой инвариантности (частным случаем инвариантности является статическое состояние). В данном аспекте взаимодействие можно интерпретировать как фактор, определяющий состояние или его изменение. Такой подход позволяет, как нам кажется, избежать ряда односторонностей в понятии взаимодействия (таких, как необходимость рассматривать более одного объекта, или рассматривать взаимодействие как обмен изменениями, как конечную скорость распространения обмена и т. д.). Еще раз подчеркнем, что мы не отказываемся от ценности всех этих моментов ни в методологическом, ни в онтологическом аспектах. Но нам представляется, что категориальный статус понятия взаимодействия требует более широкого подхода, чем допускаемый этими детализирующими характеристиками.

Подводя итог предшествующего анализа понятия взаимодействия, мы можем предварительно зафиксировать, что:

— взаимодействие есть атрибут материи, носящий универсальный характер в том смысле, что любой материальный объект или система взаимодействуют если не с любым объектом, то с некоторыми;

— взаимодействие является фактором, закономерно определяющим состояние или изменение состояния материального объекта или системы;

— эти два аспекта взаимодействия имеют наиболее общий характер и, по сути дела, определяют содержание понятия, все остальные аспекты представляют собой специфические моменты взаимодействия в его конкретных представлениях.

3. Развитие представлений о взаимодействии в физике

Принципиальная важность взаимодействия как одного из атрибутов материи определяет место категории взаимодействия в процессе познания материального мира. Как уже указывалось выше, любой раздел естествознания так или иначе использует представление о взаимодействии, однако наиболее развитым в этом отношении является комплекс дисциплин, изучающий явления неживой природы. Обычно весь этот комплекс объединяется собирательным названием «физика», причем в него включается и изучение химических процессов — химическая физика. В даль-

²⁰ Там же. С. 14.

²¹ Там же. С. 14—15.

²² См.: Кемкин В. И. Категория «состояние» в физике // Филос. науки. 1973. № 1. С. 151.

²³ См.: Симанов А. Л. Понятие «состояние» как философская категория. Новосибирск, 1982.

²⁴ Там же С. 43.

²⁵ Там же С. 60.

нейшем мы будем использовать именно этот термин и говорить о развитии представлений о взаимодействии в физике.

Также уже указывалось, что понятие взаимодействия присутствует еще в самых ранних натурфилософских концепциях античных мыслителей. Характерной особенностью этого периода является очень аморфный и неконкретный характер представлений о взаимодействии. Дальнейшее развитие философских представлений о мире в классический период античной философии привело к конкретизации понятия взаимодействия, с одной стороны, и к углублению его общего содержания — с другой. Здесь следует выделить два основных направления — античную атомистику и натурфилософию Аристотеля.

В учениях античных атомистов представление о взаимодействии конкретизируется в форме понимания взаимодействия как сцепления и механического соударения атомов. В этом представлении устанавливается связь между понятием взаимодействия и понятием причинной связи. Также следует обратить внимание на еще один важный аспект, характерный для античной атомистики, — локальное понимание взаимодействия. Локальность как специальная характеристика взаимодействия (сцепления или соударения атомов) означает, что оно происходит только в точке контакта, в данном конкретном месте. Локальное понимание взаимодействия в античной атомистике довольно тесно связано с понятием причинной связи. Именно локальность обеспечивает однозначность соответствия между причиной (взаимодействием) и следствием.

Другое понимание взаимодействия было развито в натурфилософии Аристотеля. В аристотелевской концепции взаимодействия можно выделить два очень важных момента. Прежде всего, это разделение состояний тела на «естественные» и такие, которые можно кратко (хотя и не очень определенно) назвать «насильственными» состояниями. «Естественными» в физике Аристотеля считаются такие состояния, которые являются следствием их собственной природы и не обуславливаются внешними воздействиями. Эти «естественные» состояния не требуют какого-то особого объяснения. Такими «естественными» состояниями считались нахождение тела на «своем месте» в покое, стремление тела к «своему месту» и круговое движение как идеальное, не имеющее начала и конца. Все остальные состояния (и движения) рассматривались как «насильственные», требующие специального объяснения при помощи действующих «сил». Таким образом, в концепции Аристотеля возникает очень важное понятие — понятие силы как характеристики взаимодействия. Введение понятия силы придает аристотелевской концепции взаимодействия некоторый новый оттенок по сравнению с атомистическим пониманием, а именно: открывает возможность рассматривать взаимодействие как дальное действие, придавая ему некоторую степень нелокальности.

Вместе с тем, несмотря на ряд различий, обе концепции взаимодействия (и атомистическая, и аристотелевская) имеют одну

очень важную общую черту: взаимодействие рассматривается как нечто, хотя и связанное с существованием данного объекта, но все же имеющее по отношению к нему внешний характер, как взаимодействие с чем-то иным, другим телом, силой. Именно отсюда берет начало очень устойчивая тенденция, широко распространенная и в настоящее время; считать, что взаимодействие представляет собой связь между несколькими (как минимум двумя) материальными объектами.

Следующим этапом в развитии и углублении представлений о взаимодействии явилось возникновение физики Нового времени в XVII—XVIII вв.²⁶ Необходимо отметить, что в развитии физики Нового времени существенную роль сыграли обе выделенные нами линии античной натурфилософии — атомистическая и аристотелевская.

Вряд ли имеет смысл обсуждать вопрос о том, была ли физика XVII или XVIII вв. преимущественно атомистической или аристотелевской. Преобладание той или иной тенденции можно выявлять лишь в конкретных специальных вопросах. Если говорить специально о взаимодействии, то можно сказать, что в этом аспекте более сильное влияние оказали идеи Аристотеля.

Первой развитой системой теоретической физики, в которой представление о взаимодействии было поставлено на уровень математического описания, была классическая механика Ньютона. В трех законах Ньютона, по сути дела, содержится именно характеристика взаимодействия. В них, так же как и в физике Аристотеля, формулируется представление о естественном состоянии, взаимодействии как причине отклонения поведения (движения) тела от естественного, и о силе как характеристике взаимодействия. Отличие классической механики от физики Аристотеля состоит, во-первых, в новом понимании естественного состояния и, во-вторых, в том, что дается математическое описание и самого естественного состояния, и поведения тела под действием силы. В качестве естественного состояния в классической механике рассматривается движение тела с постоянной скоростью (нулевым ускорением), и в частности состояние покоя, — первый закон Ньютона. Второй закон описывает движение под действием силы:

$$m \frac{d^2 \vec{r}}{dt^2} = \vec{F}. \quad (1)$$

И, наконец, третий закон Ньютона устанавливает характер действия тел друг на друга.

Легко видеть, что представления о взаимодействии в механике Ньютона являются развитием представлений Аристотеля, но на совершенно новом опытно-основании физической науки и на новом уровне описания — при помощи точных математических выражений. Важно отметить, что при этом сохраняется понимание

²⁶ Поздняя античная философия и философия средних веков (включая и эпоху Ренессанса) не внесли существенного вклада в разработку данной проблемы

взаимодействия как чего-то в известной мере внешнего по отношению к данному телу. Математически это выражается в том, что кинематическая характеристика тела — ускорение, и характеристика взаимодействия — сила, в динамическом законе (1) оказываются разделенными.

Следующим важным этапом развития понятия взаимодействия является новая форма классической механики, разработка которой в течение XVIII в. завершилась созданием лагранжевой формулировки. Наиболее важным в интересующем нас аспекте является новое понимание силы как производной от потенциальной энергии по координате. С этого времени понятие силы (как характеристики взаимодействия в механике) уступает место понятию энергии — потенциальной энергии взаимодействия. Это понятие играет основную роль и в лагранжевой, и в гамильтоновской формах классической механики. Открытие в середине XIX в. закона сохранения и превращения энергии создает возможности единого энергетического описания самых различных явлений — механических, тепловых, электрических. Мы не будем рассматривать многообразные аспекты закона превращения и сохранения энергии²⁷, поскольку это не входит в нашу задачу. Укажем лишь на то, что в физике начинает формироваться новое — энергетическое — понимание взаимодействия. Понятие об энергии взаимодействия становится одним из основных понятий физики, и оно остается таковым в настоящее время.

Интересной особенностью энергетического понимания взаимодействия является то, что в нем нет резкого противопоставления «естественного» и «насильственного» состояний. Это не означает, что такое разделение исчезает, но в нем уже нет той остроты, которая была характерна для «силовой» формы классической механики. Соответственно несколько «смягчается» и понимание взаимодействия как внешнего по отношению к данному объекту. Смягчается, но не исчезает из физики.

Новым этапом в понимании взаимодействия является создание во второй половине XIX в. электродинамики Максвелла и осознание в конце XIX в. принципиальной немеханичности электромагнитных явлений, их полевого характера. В полевой электродинамике и в последующих полевых теориях можно отметить использование основных тенденций предшествующего периода — выделение «естественного» состояния, понимание взаимодействия как внешнего по отношению к данному объекту, а также энергетическую интерпретацию взаимодействия, которая, как уже указывалось, смягчает остроту противопоставления.

²⁷ Открытие закона превращения и сохранения энергии имело не только первостепенное значение для физики, но и показало его влияние на мировоззрение Ф. Энгельс указывает на него как на одну из естественнаучных предпосылок возникновения марксистской философии. А в конце XIX — начале XX в. известную популярность имела попытка крупного химика В. Оствальда создать «энергетизм» как особое философское учение.

Переход от механических представлений к полевым приводит и к изменению математического описания взаимодействия. В особенности это относится к «естественному» состоянию поля, которое описывается уравнением свободного поля без источников. Вообще число типов полевых уравнений весьма велико, поэтому мы приведем для иллюстрации простейший тип полевого уравнения:

$$\square \varphi = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} - \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial t^2} = 0. \quad (2)$$

В этом уравнении символ $\square$ обозначает дифференциальный оператор Д'Аламбера, φ — полевая динамическая переменная, а v — скорость распространения поля. В тех наиболее важных случаях, когда поле представляет собой некоторую самостоятельную материальную сущность, должно выполняться условие релятивистской инвариантности, и v равно скорости света. Взаимодействие в полевых теориях рассматривается как двухсторонний процесс порождения поля источником f и действия поля на источник. Первая из сторон взаимодействия описывается уравнением

$$\square \varphi = f, \quad (3)$$

а вторая — энергией источника (заряда) в поле. Уравнения (2) и (3) описывают, так же как и в механике, естественное состояние поля без взаимодействия и взаимодействие с источником, как нечто внешнее по отношению к полю.

Вместе с тем переход к полемому представлению о взаимодействии вносит несколько новых моментов в общее понимание взаимодействия. Одним из них является новое понимание взаимодействия между зарядами — источниками поля. В механике сила рассматривалась как фактор, непосредственно связывающий два тела, и соответственно взаимодействие могло быть дальним действием, хотя и не обязательно было им. В полевых теориях возникает представление о том, что источники поля взаимодействуют не непосредственно друг с другом, а через посредство поля. Это новое понимание взаимодействия как опосредованного промежуточным агентом — полем — является очень важным этапом в развитии представлений о взаимодействии. Вместе с тем в полевой концепции взаимодействия сохраняется момент непосредственности: поле непосредственно взаимодействует с источниками.

Переход от механических представлений о взаимодействии к полевым влечет за собой ряд следствий. К их числу относится весьма важное следствие о конечной скорости распространения взаимодействия. Такой подход вызвал весьма принципиальные изменения в физике, и многие авторы стали считать конечность скорости распространения одной из необходимых характеристик взаимодействия вообще. Не оспаривая важности этой характеристики, мы хотим указать на то обстоятельство, что представление о конечности скорости распространения связано, скорее, с конкретным этапом осмысления его в физике — с полевой концепцией, тогда как общее понятие взаимодействия должно быть шире и не должно

быть так тесно привязано к конкретному представлению, конкретной физической теории. Нам представляется, что переход от механической концепции взаимодействия к полевой внес в понимание взаимодействия еще более глубокое изменение.

Дело в том, что в полевых теориях происходит отход от понимания взаимодействия как чего-то, требующего иного, отличного от данного, материального объекта. Уравнение (2), описывающее свободное поле, в некотором смысле уже учитывает взаимодействие поля с самим собой. Если сравнить это уравнение с механическим уравнением свободного движения (уравнение (1) с нулевой правой частью), то можно увидеть, что механическое уравнение свободного движения содержит только кинематическую характеристику — ускорение — и не содержит динамических характеристик тела. Полевое же уравнение свободного поля обязательно включает динамическую переменную даже в случае свободного поля, т. е. оно уже учитывает взаимодействие. Особенно ясно это можно увидеть, если рассматривать поле как непрерывный предел системы материальных точек, взаимодействующих друг с другом²⁸.

Таким образом, в полевой концепции взаимодействия начинает развиваться новое понимание взаимодействия как внутренней характеристики самого материального объекта (поля), его самодействия. Дальнейшее развитие понятия взаимодействия идет по пути углубления этого нового понимания, которое происходит именно в рамках полевых концепций. Важным аспектом этого развития является то, что оно происходит в основном (но не исключительно) в сфере физических представлений о микромире. Это обстоятельство связано с тем, что в 20-х годах нашего столетия был открыт немеханический характер поведения микрочастиц и осуществлен переход к квантово-механическому описанию. В квантовой механике исчезает резкое противопоставление вещества и поля, характерное для физики начала столетия. Уравнения квантовой механики, даже нерелятивистской, уже имеют полевой характер. Еще более явно выражена эта тенденция в релятивистской квантовой механике, и, наконец, в квантовой теории поля достигается полное объединение полей и частиц. Рассматривая этот вопрос, П. Дирак пишет: «Поля и частицы — это не два различных объекта, а два способа описания одного и того же объекта»²⁹. Соответственно все уравнения, описывающие микромир, являются полевыми, и мы будем далее рассматривать развитие представлений о взаимодействии в основном в полевых теориях.

Выше уже отмечалось, что любое поле в каком-то смысле является объектом, в котором взаимодействие присутствует как внутренняя характеристика самого объекта, как самодействие. Однако в случае полей, описываемых линейными уравнениями типа (2) и линейной связью и источником (уравнение (3)), эта черта остается невыявленной. Можно не рассматривать внутреннее взаимодей-

ствие и говорить о том, что естественное состояние свободного поля без взаимодействия просто описывается волновым уравнением. Точно так же и источник поля в уравнении (3) можно считать только внешним по отношению к полю. Поэтому явный учет взаимодействия как внутренней характеристики полевых теорий проявляется в изменении структуры самих полевых теорий и уравнений поля. Принципиальными в этом отношении являются два существенных момента — переход в современной физике микромира к калибровочным теориям поля и использование нелинейных уравнений.

Калибровочные теории поля представляют собой основное направление в современной физике микромира³⁰. Калибровочный характер современных теорий является следствием требования локальной калибровочной инвариантности (симметрии). Мы не будем обсуждать в настоящей работе общее содержание и методологическое значение этого требования³¹ и обратим внимание лишь на ту его сторону, которая необходима для понимания взаимодействия как внутренней характеристики полевой системы. Для выявления этой специфики следует обратиться к рассмотрению математической структуры полевых уравнений. В обычных полевых уравнениях типа (2) и (3) дифференциальные операторы, действующие на полевую переменную, носят характер обыкновенных производных по координатам и времени. В калибровочных теориях используются уже не обычные, а ковариантные производные, включающие, кроме обычных дифференциальных процедур, новые калибровочные поля, которые взаимодействуют с данным полем³². Таким образом, взаимодействие вводится в полевое уравнение (его правую часть) не внешним образом, а непосредственно — в процедуру, при помощи которой строится само уравнение. Можно сказать, что переход от обычных полевых теорий к калибровочным с необходимостью диктует требование введения взаимодействия: поле, обладающее калибровочной симметрией, не может не взаимодействовать.

Интересно отметить, что ковариантные производные появились в физике еще в общей теории относительности, в которой они

²⁸ См.: Голдстейн С. Классическая механика. М., 1957.

²⁹ Дирак П. Лекции по квантовой теории поля. М., 1971. С. 9.

³⁰ См.: Коноплева Н. П., Попов В. Н. Калибровочные поля. М., 1972; Квантовая теория калибровочных полей. М., 1977; Хуанг К. Кварки, лентоны и калибровочные поля. М., 1985; Окунь Л. Б. Введение в калибровочные теории. М., 1984.

³¹ См.: Барашенков В. С. Законы симметрии в структуре физического знания // Физическая теория. М., 1980; Ахундов М. Д., Илларионов С. В. Методологический анализ современного этапа развития квантовой теории поля // Методы научного познания и физики. М., 1985.

³² Переход к ковариантным производным состоит в замене обычного оператора дифференцирования $\frac{\partial}{\partial x_i}$ оператором $\frac{\partial}{\partial x_i} - a A_i$, где a — параметр, включающий интенсивность взаимодействия и групповые характеристики данного преобразования, а A_i — компонента вектора поля, взаимодействующего с данным. См.: Окунь Л. Б. Указ. соч. С. 6; Коулмен С. Тайная симметрия: Введение в теорию спонтанного нарушения симметрии и калибровочных полей // Квантовая теория калибровочных полей. М., 1977. С. 34—41.

являются средством для учета взаимодействия искривленного (не-евклидового) пространства-времени и движущихся в нем материальных объектов.

Использование калибровочных теорий и ковариантных производных позволяет глубже раскрыть сущность взаимодействия как внутреннее свойство материальной системы. Однако в калибровочных теориях в известной мере сохраняется момент подхода к взаимодействию как в чем-то внешнему по отношению к данному объекту. Это выражается в том, что данное поле (обладающее калибровочной симметрией) взаимодействует именно с другими полями. И хотя эти другие поля необходимым образом связаны в единую систему с данным полем, но различие сохраняется. В этом отношении более принципиальный характер для учета взаимодействия как внутренней характеристики имеет использование нелинейных полевых уравнений.

Использование нелинейных уравнений для описания физических явлений имеет достаточно большую историю. Еще в прошлом веке исследователи гидродинамики Кортевег и де-Фриз предложили нелинейное уравнение для описания уединенных волн в жидкости. В нашем столетии нелинейные уравнения использовались в попытках ликвидировать трудности квантовой теории поля, связанные с расходимостями, для описания сильных взаимодействий, в попытке В. Гейзенберга создать единую полевую теорию элементарных частиц. В физике макромира нелинейные уравнения в высшей степени активно используются в современных теориях, описывающих поведение сложных систем. Такие разделы физики, как нелинейная оптика, теория нелинейной диффузии, теория нелинейных колебаний, нелинейная теория неравновесных систем, составляют один из важнейших участков переднего края науки. Изучение этих процессов имеет очень большое практическое и методологическое значение, поскольку только в нелинейных системах подобного рода оказывается возможным спонтанное возникновение сложных структур, самоорганизация, развитие³³.

В интересующем нас аспекте развития представлений о возникновении очень важным является существование связи между нелинейностью, как характеристикой взаимодействия, с калибровочными полевыми теориями микромира. Дело в том, что эти теории являются не просто теориями с локальной калибровочной симметрией, но теориями со спонтанно нарушенной симметрией. Причем спонтанное нарушение симметрии так или иначе, но связано с наличием нелинейностей в уравнениях поля³⁴.

В современной физике нелинейность уравнений трактуется как самодействие, взаимодействие объекта с самим собой. При этом возникает вопрос: в каком смысле нелинейность можно трактовать

как самовзаимодействие? Не является ли введение нелинейности просто новым способом описания естественного состояния поля? На уровне классического понимания поля ответить на этот вопрос действительно трудно. Его решение достигается только при переходе к квантовым представлениям. В квантовой теории поля взаимодействие рассматривается как рождение и поглощение частиц. В случае, когда поле описывается линейными уравнениями типа (3) с линейной связью поля и источника, кванты поля могут рождаться только источником — другим полем. Если же перейти к уравнению, содержащему нелинейность по полю (требования квантовой теории диктуют простейший вид нелинейного члена в виде φ^3), то появляется возможность рождения квантов поля квантами данного же поля. Таким образом, нелинейность действительно представляет собой самодействие. Следует отметить, что понимание нелинейности как самодействия показывает ограниченность понимания взаимодействия как требования участия во взаимодействии минимум двух объектов. Таким образом, использование нелинейных уравнений представляет собой новый шаг на пути понимания взаимодействия как внутренней сущности любого материального объекта. Мы не беремся судить о том, каким будет следующий этап, но тенденция обнаруживается достаточно отчетливо.

ВЫВОДЫ

Основным содержанием настоящей работы являются два принципиально важных в философском и в естественнонаучном отношении аспекта — обоснование положения о том, что взаимодействие (наряду с движением, пространством и временем и т. д.) является фундаментальным атрибутом материи, и прослеживание развития и углубления понимания взаимодействия в физике. Основной тенденцией этого развития является переход от понимания взаимодействия как чего-то внешнего по отношению к данному объекту, требующего наличия другого объекта, к пониманию взаимодействия как внутренней характеристики материальных объектов. В работе прослеживается выражение этой тенденции в изменениях способа математического описания взаимодействия в наиболее фундаментальных физических теориях Нового времени от классической механики Ньютона до современных квантово-полевых теорий микромира.

³³ См.: Ланда П. С. Автоволновые процессы в системах с распределенными параметрами. М., 1983; Нелинейные волны. Самоорганизация. М., 1982; Синергетика. М., 1984.

³⁴ См.: Коулмен С. Указ. соч. С. 26—29; Окунь Л. Б. Физика элементарных частиц. М., 1984. С. 177.

НЕОБХОДИМЫЕ И СЛУЧАЙНЫЕ СВЯЗИ И ОТНОШЕНИЯ. ДИНАМИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Среди основных типов отношений и их упорядоченности большая роль принадлежит отношениям необходимости и случайности и соответственно динамическим и статистическим закономерностям.

Хотя диалектическая природа взаимосвязи необходимости и случайности в философии была выявлена уже давно, но в естествознании и социальных науках она стала изучаться лишь во второй половине прошлого века. Именно в этот период статистические методы исследования начали применяться сначала в физике, геодезии, астрономии, а затем в биологических дисциплинах, демографии и социологии. Массовые случайные события, которые встречаются в системах, состоящих из большого числа однородных элементов, характеризуются специфическими законами, в которых необходимость выступает как результат взаимодействия огромного количества случайностей. Такие законы, получившие название статистических, качественно отличаются от тех, которые были известны науке раньше.

Античная наука с ее идеалом точного, достоверного знания, построенного на общепризнанных, самоочевидных посылах, наподобие аксиом геометрии Евклида, считала случайное находящимся вне науки. Даже отдельные гениальные догадки Демокрита и особенно Лукреция Кара не смогли поколебать это убеждение.

Наука XVII—XVIII вв., с ее ориентацией на сведение всех процессов к законам механики, рассматривает случайность просто как результат незнания лежащих в основе явлений механических законов и принципов. При этом подходе случайность лишается своего объективного основания, а необходимость, в сущности, низводится до роли случайности. Тенденция рассматривать случайность как функцию незнания субъекта нередко встречается и в современной философии науки.

Несмотря на то, что вопрос об объективной природе случайности и ее диалектической взаимосвязи с необходимостью в целом решен, развитие современного научного познания все настоятельней выдвигает проблему анализа соотношения необходимости и случайности в структуре науки, в частности в динамических и статистических законах.

1. Динамические законы и их особенности

Впервые эти законы начали изучаться и успешно применяться в классической механике. Поскольку механика исследует простейшую форму движения материи, постольку в ней можно абстрагироваться от множества второстепенных, несущественных факторов, которые не влияют на характер движения тел. Чтобы охарактеризовать состояние движения, достаточно знать начальное состояние тела и силы, которые действуют на него. От всех других факторов можно отвлечься, считать их несущественными для исследования. Конечно, при более глубоком анализе приходится учитывать и факторы, которые раньше признавались несущественными и случайными. Однако во многих случаях абстрагирование от них не только возможно, но и необходимо.

Одна из отличительных особенностей динамических законов состоит в том, что они дают точные, достоверные прогнозы относительно исследуемых явлений. Именно эта надежность предсказаний вместе с относительной простотой самих законов долгое время служила причиной особого доверия к динамическим законам. Хорошо известно, что, именно опираясь на законы земной и небесной механики, ученые смогли описывать и предсказывать с небывалой раньше точностью движения планет и комет, наступление солнечных и лунных затмений, приливов и отливов и т. д.

Все это не могло не породить веры во всемогущество динамических законов. Эта вера во многом способствовала возникновению концепции механического, или лапласовского, детерминизма, согласно которой Вселенная представлялась в виде грандиозной механической системы. Все будущие состояния такой системы строго однозначно определялись ее прошлыми состояниями так, что в ней признавались лишь необходимые связи и совершенно исключалась случайность. Во всяком случае, по мнению сторонников такой детерминации, наука должна раскрывать именно необходимость, и поэтому каждую случайность следует рассматривать как непознанную необходимость.

Та форма детерминизма, которая провозглашает господство в природе необходимых связей, выраженных с помощью динамических законов механики, в истории науки получила название механического детерминизма. Ее авторство часто приписывают П. С. Лапласу, у которого действительно можно найти подобные формулировки, хотя он здесь следовал общей традиции научного познания XVIII в., в частности своего предшественника в разработке так называемой классической концепции вероятностей Я. Бернулли. Собственная же точка зрения Лапласа была несколько иной, но тем не менее в целом она совпадала с общей концепцией механического детерминизма. «Ум, — писал он, — которому были бы известны для какого-либо данного момента все силы, одушевляющие природу, и относительное положение всех ее составляющих частей, если бы вдобавок он оказался достаточно обширным, чтобы подчинить эти данные анализу, обнял бы в од-

ной формуле движения величайших тел вселенной наравне с движениями легчайших атомов: не осталось бы ничего, что было бы для него недостоверно, и будущее, так же как прошедшее, предстало бы перед его взором»¹.

Теперь мы хорошо знаем, что даже в области неорганической природы законы движения атомов и других микрочастиц качественно отличаются от законов механического движения макротел, так что гипотетический ум не мог бы объять их в одной формуле, не говоря уже о законах движения более сложных форм движения материи, например, свойственных органическому миру и обществу.

В тесной связи с такой концепцией детерминизма находится также взгляд Лапласа на случайность и вероятность. По его мнению, случайность есть выражение нашего незнания причин и законов явлений. Если бы нам были известны эти законы, то мы не называли бы их случайными. Соответственно этому вероятность у него выступает не как количественная мера объективной возможности события, а как мера нашего незнания. Следует, впрочем, заметить, что в конкретных приложениях теории вероятностей Лаплас отходил от этой точки зрения и рассматривал вероятность как понятие, отражающее свойства объективного мира. Однако в целом он считал вероятностные методы вспомогательным средством научного исследования.

Субъективистский взгляд на вероятность как показатель нашего незнания нашел яркое выражение в принципе недостаточного основания, выдвинутого Я. Бернулли и защищаемого Лапласом. Известно, что вероятность некоторых случайных событий, например комбинаций в азартных играх, может быть определена посредством установления симметричности или равновозможности различных исходов. Так, при бросании монеты можно установить, что вероятность выпадения орла и решки одинакова и равна $1/2$, а при бросании игральной кости, представляющей правильный кубик, вероятность выпадения какой-то цифры равна $1/6$. Основываясь на этих соображениях, Бернулли и Лаплас выдвинули принцип, согласно которому если у нас нет оснований предпочесть одну альтернативу другой, то они считаются равновероятными. Но если в азартных играх определение вероятностей случайных событий опирается на некоторые объективные основания (физическая симметрия сторон монеты или граней костяного кубика в вышеприведенных примерах), то в принципе недостаточного основания оно опирается на субъективные предпосылки (на недостаток знаний в пользу той или иной альтернативы). Естественно, что этот принцип не мог не привести к ошибкам и трудностям. Между тем он предназначается его авторами для расширения приложения теории вероятностей. Все это, таким образом, свидетельствует о том, что субъективный подход к понятию вероятности

¹ Лаплас П. Опыт философии теории вероятностей: Популярное изложение основ теории вероятностей и ее приложений. М., 1908. С. 9.

не мог служить основой для исследования случайных событий и процессов, с которыми наука столкнулась вплотную в середине XIX в. Даже классическая интерпретация вероятности, опиравшаяся на принцип равновозможности определенных классов случайных событий, оказывалась явно неприспособленной для исследования тех случайных событий, с которыми имеют дело не в азартных играх, а в науке и на практике.

Неудивительно поэтому, что случайность в механическом мировоззрении никак не связывается с необходимостью, а скорей совершенно элиминируется. Такого рода детерминизм, перешедший в естествознание из французского материализма, указывал Энгельс, пытается покончить со случайностью тем, что он вообще ее отрицает². Следует обратить внимание на то, что попытка рассматривать динамические законы как единственно фундаментальные законы науки, по сути дела, приводит к универсализации того типа необходимых, регулярных связей в реальном мире, которые относятся к общим свойствам и отношениям отдельных объектов, а не большой совокупности таких объектов. Поскольку при этом статистические законы считаются вспомогательным средством исследования, постольку вновь возрождается концепция однозначного, жесткого детерминизма, хотя сами законы могут относиться и к немеханическим процессам. Действительно, с помощью динамических законов, как показало развитие физики, оказалось возможным описать и объяснить тепловые процессы в термодинамике, электрические и магнитные явления в электродинамике. По сути дела, даже законы специальной и общей теории относительности опираются на динамические представления, хотя они и носят иной характер в сравнении с остальными законами.

В чем же заключается особенность динамических законов? Как в них проявляется связь необходимости и случайности?

Прежде всего само деление законов на динамические и статистические имеет своим основанием характер предсказаний, который они обеспечивают. Динамические законы, как уже отмечалось выше, дают совершенно определенные, достоверные предсказания. Конечно, поскольку начальные условия могут быть заданы лишь с той или иной степенью приближения, то и результаты, полученные с помощью динамических законов, будут приближенными, а не достоверными. С такой точки зрения все законы оказываются статистическими. Но в данном случае речь идет о принципиальной стороне дела, а не фактической возможности задания начальных условий и получения результатов, от которых можно отвлечься, и тогда следует считать предсказания динамических законов достоверными.

Возникает вопрос: за счет чего достигается такая достоверность результатов? Если проанализировать любое предсказание, полученное на основе динамического закона, то станет совершенно ясным, что, во-первых, сам этот закон выражает связь между теми

² См.: Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 533.

или иными существенными характеристиками двух или нескольких тел, во-вторых, эти характеристики абстрагируются от всех других характеристик, чтобы не усложнять и не затемнять понимание соответствующих процессов, и, в-третьих, нередко динамический закон, хотя и формулирует необходимую связь между явлениями, но не раскрывает природу этой связи, ее внутренний механизм. Так, например, обстоит дело с законом всемирного тяготения Ньютона, который хотя и отображает количественную зависимость между двумя тяготеющими массами, но не показывает, почему именно два тела притягиваются друг к другу с силой, пропорциональной произведению их масс и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними. В связи с этим небезынтересно отметить, что сам Ньютон считал необходимым выявление принципов движения, в том числе и принципа всемирного тяготения, «хотя бы причины этих принципов и не были еще открыты»³.

В ряде случаев динамические законы удается объяснить с помощью статистических. Так, например, законы термодинамики, которые представляют собой законы динамического типа, после создания молекулярно-кинетической теории, основанной на статистических представлениях о движении огромного числа молекул, из которых состоит любое вещество, удалось свести к статистическим законам.

В свете такого рода статистических представлений динамические законы часто рассматривают как некоторое приближение к действительности, ибо они выявляют лишь необходимый средний результат, но не показывают, как он возникает. Дальнейшие исследования показали, что среднее, учитываемое, например, в законах термодинамики, возникает вследствие того, что отклонения от него в ту или другую сторону, так называемые флуктуации, весьма незначительны, и поэтому ими можно пренебречь. Когда же такие флуктуации становятся заметными, тогда приходится обращаться к статистическим законам.

С такой статистической точки зрения динамические законы нередко трактуются как предельные случаи статистических законов, и поэтому границы их применения определяются именно в тех пределах, где флуктуации от средних значений являются незначительными, и, следовательно, для описания таких процессов можно применить более простые законы — законы динамического типа. Хотя такой взгляд на динамические законы является довольно распространенным, против него можно выдвинуть ряд возражений. Прежде всего, при таком подходе динамические законы лишаются своей самостоятельности и выступают в качестве предварительной ступени для открытия более глубоких — статистических — законов. Между тем в настоящее время для ряда динамических законов нельзя указать соответствующие статистические законы, не говоря уже о том, что в основе самих статистических

законов нередко лежат динамические представления. Поэтому вопрос о соотношении динамических и статистических законов до настоящего времени остается дискуссионным.

Как бы, однако, ни решался данный вопрос, с философской точки зрения представляется несомненным, что необходимость, выражаемая в динамических законах, не может рассматриваться в отрыве от случайности, если для объяснения динамического закона можно привлечь статистические представления. В самом деле, средние значения величин, учитываемые в динамических законах, есть не что иное, как результат взаимного погашения и выравнивания различных случайных факторов, которые присутствуют, например, движению молекул, из которых состоит данное вещество. Поэтому такое макроскопическое свойство газа, как его давление, при данной температуре остается постоянным, хотя его молекулы в результате взаимного соударения движутся случайным образом. Но именно в результате взаимной компенсации этих случайностей и возникают те устойчивые, средние значения величин, которые фигурируют во многих динамических законах.

Даже если для объяснения динамических законов мы не будем обращаться к статистическим представлениям, нельзя не заметить, что необходимость в них имеет своим дополнением случайность, ибо хотя бы и абстрагировались от нее в науке, но она не исчезает в объективном мире. В реальных процессах необходимость и случайность находятся в диалектическом единстве. Противопоставление этих категорий составляет суть метафизического подхода, согласно которому «какая-нибудь вещь, какое-нибудь отношение, какой-нибудь процесс, — указывал Ф. Энгельс, — либо случайны, либо необходимы, но не могут быть и тем и другим»⁴.

2. Статистические законы как новый тип необходимых связей в реальном мире

Любой закон выражает существенные, необходимые связи между явлениями. Вопрос, однако, состоит в следующем: как проявляется эта необходимость, как она соотносится со случайностью? В динамических законах мы абстрагируемся от второстепенных, случайных связей и выделяем лишь необходимые и основные. Ясно, что такое абстрагирование значительно упрощает реальную картину исследуемых процессов и допустимо лишь в тех ситуациях, в которых рассматривается относительно небольшое число объектов со строго фиксированными отношениями между ними.

Статистические законы отличаются от динамических, во-первых, тем, что они характеризуют поведение системы или коллектива, состоящего из большого числа объектов или компонентов. В таких системах, которые называют статистическими коллективами, или ансамблями, нельзя уже отвлекаться от взаимодействия множества случайных факторов, они, взаимно выравниваясь и по-

³ Цит. по: Вавилов С. И. Собр. соч. М., 1956. Т. 3. С. 209

⁴ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 532—533

гашая друг друга, приводят к некоторой устойчивой тенденции, которая и выступает как статистическая закономерность. Во-вторых, неопределенность, связанная со случайностью в поведении отдельного объекта коллектива, может быть охарактеризована только вероятностным образом. Из этих особенностей статистических законов непосредственно следует, что такие законы проявляются тем лучше, чем большее число объектов взаимодействует в коллективе. Ни о каком статистическом законе не может быть речи, когда рассматриваются отдельные объекты, ибо в таком случае не происходит взаимной компенсации и выравнивания действий множества объектов, составляющих коллектив. Эта замечательная черта статистических коллективов, обладающих определенными устойчивыми характеристиками, была замечена еще в древнем мире на примере соотношения количеств родившихся мальчиков и девочек, которая имеет тенденцию оставаться величиной постоянной, близкой к $1/2$. В дальнейшем были обнаружены другие классы так называемых массовых случайных явлений, которые обладают устойчивыми характеристиками. Математическим выражением такой устойчивости некоторых средних значений статистических коллективов является закон больших чисел, смысл которого в самом общем виде сводится к тому, что статистическая закономерность может быть выявлена тем точнее, чем большее число наблюдений или испытаний будет проведено в коллективе.

Таким образом, несмотря на то, что поведение отдельных членов любого статистического коллектива будет случайным, в целом благодаря взаимной компенсации различных случайностей коллектив будет характеризоваться определенной устойчивой тенденцией или закономерностью, так что его поведение можно назвать почти неслучайным. С другой стороны, поскольку отдельные члены коллектива ведут себя случайным образом, то их будущее состояние можно предсказать с той или иной степенью вероятности, т. е. определить с помощью вероятностных методов.

Однако сама вероятность в данном случае интерпретируется по-новому. Если при классическом подходе, выдвинутом Я. Бернулли и П. Лапласом, исходят из принципа равновозможности или симметричности случайных событий, то при статистической интерпретации вероятность характеризуется относительной частотой появления случайного события, принадлежащего к некоторому статистическому классу. Практика показывает, что, чем чаще появляется событие при достаточно длительных испытаниях, тем выше степень его объективной возможности, а следовательно, и вероятности.

Откуда мы знаем, что вероятность выпадения герба или цифры при бросании монеты равна $1/2$? Классическая теория объясняет это тем, что каждая из этих возможностей не имеет преимуществ перед другой в силу физической симметрии обеих сторон монеты. Однако проверить это предсказание можно только с помощью испытаний. Было обнаружено, что с увеличением числа бросков

монеты вероятность выпадения орла или решки в среднем равна половине всего общего числа бросаний. Следовательно, вероятность здесь практически мало отличается от относительной частоты выпадения орла или решки. А как быть с теми случайными событиями, вероятность которых нельзя определить с помощью таких простых соображений, которыми руководствовались в примере с монетой? Скажем, как вычислить вероятность несчастного случая или заболевания в страховании? Или как найти вероятность брака в изготовленной промышленной продукции? Здесь принцип равновозможности случайных событий совершенно не подходит, и поэтому вероятность может быть вычислена только с помощью наблюдения частоты таких событий, т. е. в конечном счете с помощью статистических исследований. Таким путем эмпирическое понятие относительной частоты связывается с теоретическим понятием вероятности, хотя и не сводится к последнему. Благодаря этому значительно расширяется сфера применения вероятностно-статистических методов исследования и подводится прочный фундамент под статистические законы.

Об этих законах по-настоящему заговорили в естествознании только после создания молекулярно-кинетической теории вещества. Именно основываясь на молекулярных представлениях о строении вещества, Л. Больцман и другие физики показали, что динамические законы термодинамики можно объяснить на основе статистических законов поведения огромного числа молекул, из которых состоит вещество.

Постепенно статистические законы начинают выявляться и в других отраслях естествознания, в частности в биологии. В социально-гуманитарных науках устойчивые средние характеристики и, по сути дела, статистические закономерности были обнаружены гораздо раньше, чем в физике. Демографические исследования, вопросы страхования и некоторые другие, по сути дела, неявно опирались на понятие вероятности в частотной интерпретации, ибо все такие прогнозы строились на статистическом анализе данных.

Статистические законы, выступающие как законы-тенденции, представляют собой новый тип необходимых связей, которые обнаруживаются как в природе, так и в обществе. По-видимому, они присущи прежде всего тем сложным формам движения материи, к которым относятся органическая жизнь и социально-экономические и культурно-исторические процессы. В самом деле, именно в биологических популяциях и сообществах, социальных группах, коллективах и обществе в целом приходится встречаться со взаимодействием множества самых разнообразных случайных факторов, в результате взаимного уравнивания которых как раз и возникают некоторые устойчивые тенденции, которые характерны для всей популяции, коллектива и общества и которые есть не что иное, как статистические законы.

Здесь необходимо, однако, провести различие разных форм статистических законов. Там, где статистический коллектив со-

стоит из более или менее однородных объектов, элементов, событий, как, например, в термодинамических системах, однородных метеорологических событиях или даже популяциях микробов отдельного вида и т. п., там статистическая тенденция, присущая коллективу, может быть установлена с помощью применения точных количественных методов анализа. Соответственно этому для таких коллективов могут быть установлены адекватные статистические законы поведения. Когда же приходится обращаться к более сложным, чем названные, биологическим популяциям, а тем более социальным коллективам и обществу в целом, где при исследовании необходимо учитывать наряду с объективными признаками и субъективные моменты, тогда установление общей тенденции поведения или развития представляется чрезвычайно трудной задачей.

Энгельс писал: в общественно-историческом развитии «конечный результат всегда получается от столкновений множества отдельных волей, причем каждая из этих волей становится тем, что она есть, опять-таки благодаря массе особых жизненных обстоятельств. Таким образом, имеется бесконечное количество перекрещивающихся сил, бесконечная группа параллелограммов сил, и из этого перекрещивания выходит одна равнодействующая — историческое событие»⁵.

Общественные законы можно поэтому рассматривать как законы, выявляющие нечто среднестатистическое, или общую тенденцию, складывающуюся в результате действия разнообразных факторов экономического, политического, идеологического и т. п. характера, причем экономические факторы являются здесь особенно важными. Но в этот же суммарный, совокупный эффект входят многочисленные случайные факторы, которые связаны с целями, волей, желаниями, мотивациями отдельных людей как участников исторического процесса.

Именно учет совокупного взаимодействия объективных и субъективных факторов в общественных законах долгое время был камнем преткновения для признания существования объективных законов общества и материалистического понимания истории.

Долгое время статистические законы не считались подлинно научными законами главным образом на том основании, что их предсказания имеют не достоверный, а лишь вероятностный характер. Даже после того, как Д. К. Максвелл установил необходимость различения динамических и статистических закономерностей в физике, многие ученые продолжали считать статистические методы и основанные на них законы лишь вспомогательными средствами исследования, к которым обращаются ввиду их удобства или же вследствие неполноты данных. Этот факт ясно свидетельствует о давлении традиции, согласно которой подлинно научным знанием считалось лишь достоверное, а не вероятностное. Конечно, вероятностные предсказания уступают достоверным, но следует, однако, помнить, что такая достоверность может быть

получена лишь при исследовании сравнительно простых процессов. Когда же ученый сталкивается с достаточно сложными системами, состоящими из большого числа компонентов, взаимодействующих между собой так, что результат каждого из них оказывается случайным, тогда не существует иного способа исследования, кроме вероятностно-статистических методов. Именно опираясь на них, можно прийти к открытию специфических статистических закономерностей, присущих уже не отдельным объектам, а системе в целом.

Несомненно, статистические методы исследования нередко используются для того, чтобы облегчить решение поставленной задачи. Так, например, вместо того, чтобы детально изучать отдельные элементы какой-то обширной совокупности, делают так называемую репрезентативную, или представительную, выборку. Достаточно проанализировать эту выборку, чтобы «в среднем» можно было бы охарактеризовать свойства всей совокупности в целом. В принципе в таких случаях можно было подробно исследовать все элементы, но это оказывается делом и весьма трудоемким, и зачастую неэффективным.

Многие ученые прошлого века также полагали, что поскольку в основе статистических законов классической физики лежат законы динамического типа, то статистические законы можно свести к динамическим. Положение резко изменилось после возникновения квантовой механики, в которой статистические законы и вероятностные методы стали использоваться для описания элементарных микропроцессов.

Почему атомная физика обратилась к статистическим законам? Это было вызвано обнаружением совершенно нового свойства микрочастиц, которое обычно характеризуют как корпускулярно-волновой дуализм, т. е. наличием у таких частиц как волновых, так и корпускулярных свойств, что никогда не наблюдалось у объектов классической физики. С этим тесно связан принцип, или соотношение, неопределенностей, согласно которому невозможно одновременно точно определить значения двух сопряженных величин квантово-механической системы, например координаты и импульса микрочастицы. Следовательно, в то время как в классической физике эти величины можно вычислить или установить с любой степенью точности, в квантовой механике их будущие значения можно определить лишь в рамках некоторого распределения вероятностей. Другими словами, законы квантовой механики могут быть только статистическими по своей природе.

Эти открытия в квантовой механике привели к коренному пересмотру некоторых физических и тесно связанных с ними философских принципов. Если в классической физике принцип детерминизма, например, рассматривался как принцип, допускающий совершенно однозначное, достоверное определение положения физической системы, то в новой физике пришлось отказаться от такого ограниченного его понимания. Поэтому наряду с классическим детерминизмом вполне правомерно говорить о его обобще-

⁵ Там же. Т. 37. С. 395.

нии, учитывающем возможность вероятностного определения состояния системы. Вероятностная детерминация должна, следовательно, рассматриваться не как нечто исключаящее необходимость и обусловленность процессов природы в атомном масштабе, а как выражение более сложного вида связи между необходимостью и случайностью.

Некоторые ученые в связи с новыми открытиями стали говорить об отсутствии детерминизма в природе вообще и об индетерминизме современной физики в частности, о наличии свободы воли у электрона и т. д. На самом же деле использование вероятностно-статистических методов в квантовой механике отнюдь не свидетельствует о господстве случайностей в природе. Оно говорит лишь о развитии и углублении наших знаний, об уточнении и дополнении научных представлений о детерминизме. Статистический характер законов квантовой механики вовсе не отрицает наличия необходимости в мире мельчайших частиц материи, а рассматривает эту необходимость в диалектической взаимосвязи со случайностью.

3. О соотношении динамических и статистических законов

Как отмечалось выше, долгое время в науке господствовала точка зрения, согласно которой динамические законы являются фундаментальными законами природы. Подобный взгляд в основном соответствовал уровню развития тогдашней науки, которая изучала сравнительно простые виды движения материи и даже пыталась свести закономерности движения более сложных видов к этим простым.

В период господства механического мировоззрения, нашедшего свое яркое выражение в лапласовском детерминизме, идеалом научного познания были именно динамические законы, которые давали точные предсказания. Наука должна была начать с исследования количественных закономерностей простейших процессов механического движения земных и небесных тел. Поскольку такие процессы допускали возможность значительной идеализации реальных ситуаций и тем самым применения точных количественных методов математического анализа, поскольку на первом плане оказались именно динамические законы.

Применение статистических методов исследования при объяснении типично динамических законов термодинамики, казалось бы, должно было способствовать признанию статистических законов, если не в качестве фундаментальных, то по крайней мере как равноправных с динамическими. Однако объяснение динамических законов термодинамики с помощью статистической механики нередко рассматривалось просто как свидетельство иной интерпретации этих законов. Значительным тормозом в признании самостоятельности статистических законов было отношение ряда ученых, например Э. Маха и В. Оствальда, к атомно-молекуляр-

ным представлениям о строении вещества. А именно такие представления лежали в основе трактовки термодинамических законов с помощью статистических методов анализа. К тому же не следует забывать, что сами элементарные законы движения отдельных частиц в статистическом коллективе рассматривались чисто динамически. Это не могло не способствовать сохранению традиционных представлений о приоритете динамических законов над статистическими.

Исследования в области атомной физики и создание квантовой механики привели не только к признанию самостоятельности статистических законов, но и к выдвижению их в качестве фундаментальных законов всей природы, поскольку все тела природы построены из молекул, атомов, электронов и других элементарных частиц. Если законы движения таких частиц описываются статистическими законами, то вполне допустимо предположить, что именно статистические законы лежат в основе динамических.

Однако такой взгляд не является общепризнанным, поскольку ряд выдающихся ученых, среди которых следует отметить М. Планка, А. Эйнштейна, Л. де Бройля, настаивали на том, что именно динамические законы являются первичными и фундаментальными законами природы. Известная фраза А. Эйнштейна «Бог не играет с нами в кости» достаточно ясно выражает точку зрения, согласно которой за вероятностно-статистическими законами следует искать более глубокие — динамические. Отсюда естественно возникало стремление видеть за статистическими законами квантовой механики не открытые еще наукой, скрытые динамические законы.

Такой подход нашел свое выражение в дискуссии о новой интерпретации квантовой механики с помощью так называемых скрытых параметров, которая развернулась в 50-х годах. Однако этот подход не нашел поддержки у большинства ученых, так как он не объяснял многие известные в физике факты.

В настоящее время наметилась тенденция считать статистические законы если не фундаментальными, то во всяком случае равноправными с динамическими законами. Тем не менее есть немало физиков и философов, которые рассматривают статистические законы как первичные, фундаментальные законы природы. Так, например, Г. Я. Мякишев в своей монографии утверждает даже, что статистические законы в наиболее полном виде выражают диалектику взаимосвязи необходимости и случайности в природе, в то время как динамические законы в какой-то мере опираются на метафизические представления⁶.

Подобное противопоставление динамических и статистических законов вряд ли обосновано. Случайное и необходимое в их диалектической взаимосвязи выступают и в динамических законах, правда, не так явно, как в статистических, где необходимость

⁶ См.: Мякишев Г. Я. Динамические и статистические закономерности в физике. М., 1973.

выступает как нечто среднее в массе случайных событий. В динамическом же законе случайность проявляется скорее как форма дополнения необходимости, поскольку при применении этих законов всегда приходится учитывать случайности.

Противоположная точка зрения на соотношение динамических и статистических законов защищается в монографии И. П. Базарова «Методологические проблемы статистической физики и термодинамики». По мнению автора, «„основной“ („верховой“) закономерностью в науке, ее идеалом, к которому она стремится в процессе своего развития, является динамическая закономерность при всевозрастающем числе статистических законов. Этим утверждается универсальность „жесткого“ детерминизма (однозначной причинности) и выявляется природа вероятности и статистических закономерностей»⁷. В основе аргументации автора лежит утверждение о том, что функции распределения для коллектива частиц, волновая функция и другие вводятся не как самостоятельно определенные характеристики этих систем, а представляются через классические механические параметры, которые, будучи параметрами состояний в механике, неадекватно характеризуют немеханические объекты. Вследствие этого состояния немеханические параметры выражаются «вероятностно и обнаруживают статистические закономерности»⁸.

Итак, причина возникновения статистических закономерностей заключается в неадекватной характеристике состояний системы. Если же параметры адекватно описывают состояние системы, как это имеет место в классической механике, то изменение системы определяется динамическим законом. Такими же динамическими являются все основные законы науки (уравнения Гиббса в статистической физике, волновое уравнение Шредингера в квантовой механике, уравнение Дирака в релятивистской квантовой механике), и их открытие, с точки зрения Базарова, составляет высшую цель науки⁹.

Такая точка зрения, несомненно, заслуживает внимания, так как она не сводит динамические законы к статистическим и не рассматривает их как частные, или, точнее, предельные случаи статистических законов. Главная трудность при решении вопроса о соотношении статистических и динамических законов состоит, по-видимому, в том, чтобы раскрыть связь между параметрами, характеризующими индивидуальные объекты системы, и системой в целом, т. е. тем, что нередко называют ненаблюдаемыми объектами. Действительно, параметры, характеризующие движение молекул в статистической системе, не могут адекватно описывать, например, такие макросвойства газа, как его температуру и давление. Поэтому здесь приходится обращаться к некоторым прави-

лам, или принципам, устанавливающим соответствие между микро- и макросвойствами, рассматривая, например, температуру газа как среднекинетическую энергию движения его молекул.

На наш взгляд, именно тот факт, что динамические законы в строгом смысле слова оказываются логически невыводимыми из статистических, служит свидетельством в пользу признания их самостоятельности. В современной философии науки нередко высказывается мнение о принципиальной несоизмеримости различных теорий¹⁰, даже нестатистического характера, например, механики Ньютона и теории относительности Эйнштейна, с чем, конечно, трудно согласиться.

С другой стороны, вряд ли можно считать статистические законы производными от динамических или второстепенными по отношению к ним. Необходимость в них выступает как результат взаимодействия случайностей. Не только в физике, но и во многих биологических, социально-экономических и гуманитарных науках в силу сложности исследуемых явлений приходится учитывать именно массовый случайный характер процессов, выявлять в них устойчивую тенденцию и применять для этого вероятностные методы исследования. Если в физике, в том числе в квантовой механике, причину вхождения статистики еще как-то можно объяснить тем, что соответствующие системы описываются неадекватными для них механическими параметрами, то в биологической и социальной статистике этого сделать нельзя.

Однако, как бы ни подходить к решению вопроса о соотношении динамических и статистических законов, сейчас является совершенно бесспорным, что всевозрастающее применение вероятностно-статистических методов исследования, учет случайности в тесной связи с необходимостью, признание самостоятельности статистических законов — все это во многом обогатило наши знания о действительных связях и отношениях в объективном мире. Именно благодаря этому стало возможным анализировать роль случайностей в науке.

С этих позиций бытовавший в нашей литературе некоторое время назад тезис «Наука — враг случайностей» не выдерживает никакой критики. Разумеется, наука не может угнаться за всевозможными случайностями, не может она и ограничиться ими. Ее цель состоит в том, чтобы раскрыть необходимость в цепи случайностей, выявить господствующую тенденцию в массовых случайных и повторяющихся явлениях. Необходимость здесь, говоря словами Маркса, пробивает себе дорогу сквозь толпу случайностей. В статистических законах как раз и отображается такой характер необходимости. Более того, сама случайность при вероятностно-статистическом подходе определяется и количественно измеряется в свете необходимости, сформулированной в статистическом законе. Действительно, при статистической интерпретации вероятность всегда рассматривается по отношению к определенно-

⁷ Базаров И. П. Методологические проблемы статистической физики и термодинамики. М., 1979. С. 5.

⁸ Там же. С. 7.

⁹ См.: Там же.

¹⁰ См.: Кун Т. Структура научных революций. М., 1975. С. 249—252.

му классу референции, т. е. к тому коллективу, в состав которого входит некоторое случайное событие. Поскольку вероятность как теоретическое понятие связана с относительной частотой появления события при определенной серии наблюдений, постольку не имеет смысла говорить о вероятности отдельного события, ибо оно не обладает частотой. Правда, сейчас существуют и иные интерпретации, которые пытаются приписать вероятность отдельным событиям, но в науке фактически большей частью встречаются именно массовые случайные события, для исследования которых применяется частотная, или статистическая, интерпретация вероятности.

В реальной практике научного познания динамические и статистические законы выступают в тесной взаимосвязи друг с другом, хотя динамические законы, как правило, открываются раньше статистических, ибо они относятся к небольшому числу объектов, тогда как статистические законы характеризуют большие коллективы взаимодействующих частиц, событий, явлений. Введение в научное познание статистических законов в значительной мере изменило наши представления о принципах и научной картине мира. Тот идеал научной рациональности, который ориентировался исключительно на точное однозначное знание и не учитывал роли случайностей, не был в состоянии объяснить принципы возникновения нового в мире, процессы усложнения, организации и развития материи.

В связи с этим значительный интерес представляет соотношение необходимости и случайности и, соответственно, отображающих их динамических и статистических законов в процессе самоорганизации материи вообще и возникновения жизни в частности. Любой процесс самоорганизации начинается с взаимодействия большого количества элементов, в результате чего из неупорядоченных — и в этом смысле хаотических, случайных — движений возникают упорядоченные во времени и пространстве устойчивые структуры. В последние годы накоплен большой экспериментальный и теоретический материал в рамках нового научного направления, получившего название синергетики, который ясно свидетельствует о том, как из хаотических, незакономерных, случайных состояний в процессе взаимодействия большого числа элементов возникают высокоупорядоченные структуры и спонтанно происходит самоорганизация в различных физических, химических, метеорологических, биологических и т. п. системах. Сам термин «синергетика», введенный немецким ученым Г. Хакеном и в переводе с греческого означающий совместное, кооперативное действие, очень хорошо подчеркивает ту идею, что организация в такого рода системах возникает за счет объединенного, кооперативного действия большого числа элементов или подсистем¹¹.

Упомянем еще о весьма плодотворной попытке М. Эйгена подойти с позиции самоорганизации к проблеме происхождения

жизни. Он считает, что в начале этого процесса «имелся *молекулярный хаос*, и в гигантском многообразии химических соединений не было никакой функциональной организации. Таким образом, самоорганизация материи, которую мы связываем с „возникновением жизни“, должна была *начаться* со случайных событий»¹².

ВЫВОДЫ

1. В силу сложности изучаемых современной наукой явлений соответствующие связи и отношения следует рассматривать в единстве закономерностей динамического и статистического типов. Статистические законы как раз и дают возможность находить необходимую, устойчивую тенденцию среди многочисленных случайных факторов.

2. Считать статистические законы наилучшим образом выражающими наиболее фундаментальные связи в природе нет достаточных оснований. Не обосновано также противопоставление динамических и статистических законов с точки зрения диалектики взаимосвязи необходимости и случайности.

3. Научное познание обращается прежде всего к динамическим связям как сравнительно более простым и лишь затем обращается к статистическим закономерностям, как полнее отражающим сложность и разнообразие действительности, чем это могла делать классическая наука. Можно говорить о методологической равноправности динамических и статистических связей, признавая в то же время их функционально различное значение: если статистические связи лучше отражают разнообразие действительности, то динамические способны, в отличие от статистических, воспроизводить действующие в ней механизмы реальных изменений.

¹² Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических макромолекул. М., 1973. С. 13.

¹¹ См.: Хакен Г. Синергетика. М., 1980. С. 15.

Раздел II

СВЯЗИ И ОТНОШЕНИЯ В АППАРАТЕ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

ГЛАВА I

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Среди общих проблем методологии науки особое значение имеет задача дальнейшей разработки положения диалектического материализма о качественных переходах, скачках в развитии естественнонаучного познания, о которых В. И. Ленин писал: «Человеческая мысль углубляется от явления к сущности, от сущности первого, так сказать, порядка к сущности второго порядка и т. д. без конца»¹. В этом плане прежде всего встает вопрос: как выделить в познании уровни его организации, чтобы наиболее адекватно характеризовать существенные этапы его развития в целом, его глубину, степень проникновения в «сущность вещей»? На этот вопрос можно ответить только посредством уяснения глубинной структуры процесса познания, его, так сказать, внутреннего механизма. Поняв, как функционирует этот механизм, можно ответить и на вопрос о том, каковы конкретно элементы, отношения и связи последнего и как, собственно, изменяется на каждой стадии, ступени способ познавательной деятельности человека.

1. Иерархический подход к структуре познания

На наш взгляд, большую перспективу в плане уяснения внутренней организации средств и методов познания имеет иерархический подход. Суть его состоит в рассмотрении познания как целостной иерархической системы с рядом качественно отличных уровней².

Такой подход вытекает из общих диалектико-материалистических представлений о познании. Ведь «сущности» разных по-

¹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 29. С. 227.

² См.: Кривенко Д. Т. Становления вихідних кількісних понять у фізиці. Київ,

рядков, о которых писал В. И. Ленин, — это не что иное, как уровни познания. Учения о качественных скачках, о диалектическом отрицании, о переходе «от чувственного созерцания к абстрактному мышлению», о деятельностном и практическом характере познания и другие дают возможность конкретизировать само представление об уровнях как определенных структурах и методах познавательной деятельности человека в их истории и логике становления.

С большой силой о подобной необходимости заявляет и разнородный научный материал. Прежде всего это история познания. Принято выделять доантичный этап, эпоху античной метафизики и натурфилософии, период средневековой схоластики, время новой экспериментальной и математической науки, начиная с эпохи Возрождения, и период научно-технической революции XX столетия³. При этом имеются в виду качественные изменения характера познания. Нет сомнения, что исторический аспект должен найти отражение в требуемой целостной картине.

В свою очередь, к идее иерархичности ведут данные логики научного исследования. Ведь логика познания предмета обычно представляется следующей: 1) обычное чувственное и качественное наблюдение объекта; 2) проведение целенаправленного эксперимента; 3) получение эмпирических закономерностей путем индуктивного обобщения полученных экспериментальных данных; 4) выдвижение гипотезы (концепции); 5) создание относительно полной и непротиворечивой теории; 6) дальнейшие гипотетико-дедуктивные обобщения созданной теории⁴. Первые три этапа обычно принято относить к эмпирическому уровню познания, а последующие — к теоретическому.

Весьма важным материалом являются, конечно, результаты специальных исследований «анатомии» научного познания. При аналитическом разложении научной теории сейчас принято выделять эмпирический базис (наблюдения и измерительные процедуры), теоретическую содержательную схему, математический формализм и, несколько внешнюю, специально-научную картину мира⁵.

Что касается вертикальной плоскости, то методологами, вслед за историками науки, обычно фиксируются две фундаментальные

1979. С. 11—13.

³ См.: Дорфман Я. Г. Всемирная история физики с начала XIX до середины XX в. М., 1979; Гайдено П. П. Эволюция понятия науки: Становление и развитие первых научных программ. М., 1980; История математики с древнейших времен до начала XIX столетия: В 3 т. М., 1970—1972.

⁴ См.: Быков В. В. Методы науки. М., 1974; Проблемы логики научного познания М., 1964.

⁵ См.: Кузнецов И. В. Избранные труды по методологии физики: На подступах к теории физического познания. М., 1975; Степин В. С. Становление научной теории: Содержательные аспекты строения и генезиса теоретических знаний физики. Минск, 1976; Ракитов А. И. Анатомия научного знания: Популярное введение в логику и методологию науки. М., 1969.

метаморфозы в способе научного познания. Первая — становление новой науки в XVI—XVII столетиях — связывается с внедрением эксперимента и математики⁶. Второй революционный скачок связывается с переходом от так называемого «классического способа описания» к «дополнительному способу описания»⁷ и тесно связанным с этим изменением «стиля мышления»⁸.

Следующим важным источником для иерархического подхода являются данные современной экспериментальной психологии о развитии познавательных способностей ребенка. Жан Пиаже со своей школой генетической психологии, Т. Бауэр и др.⁹ убедительно показывают, что индивидуальное познание начинается еще на доязыковой стадии (младенец познает буквально с первого дня своей жизни, и даже раньше — в утробе матери, и по мере взросления человек проходит ряд качественно различных этапов: сенсомоторный интеллект (0—2 года); допонятийный, а затем дооперациональный интуитивный и наглядный интеллект (2—7 лет); период конкретных познавательных операций (7—11 лет); период формально-операционного символического мышления (11—15 лет)¹⁰.

Наконец, очевидно, что науки развиты неодинаково. Поэтому следует учесть и объяснить качественные различия наук: имеются, так сказать, авангард и арьергард. Так, бросается в глаза факт наличия таких нестрогих наук, как история, этнография, литературоведение, правоведение и др., и в то же время таких точных и кумулятивных наук, как физика, кибернетика и т. п. Причем есть, очевидно, и промежуточные науки типа экспериментальной психологии и экспериментальной социологии. Во всяком случае, в науковедении распространена практика сериации научных дисциплин по степени их развития¹¹. Кроме того, все науки эволюционируют. Требуется понять смысл и направление научного прогресса, и в частности основания «моды» на эксперимент и математизацию в так называемых гуманитарных науках, а также повсеместное увлечение моделированием и методологией. Представляется, что прояснить ситуацию может общая иерархическая модель познания.

Конечно, ни история, ни логика науки, ни анатомия научного

познания, ни данные генетической эпистемологии, ни имеющиеся классификации наук сами по себе еще не определяют конкретного характера общей модели познания. Они только помогают наметить целесообразный путь создания такой модели.

Ясно лишь то, что общая модель нужна и возможна — ведь познание едино. Очевидно, что только многоуровневая форма способна синтезировать те разнообразные сферы, которые она призвана, в обратном порядке, объяснить. Назовем это проблемой уровней познания.

В конструктивном плане эта проблема представлена наиболее непосредственно схемой «эмпирическое—теоретическое». Истоки ее восходят еще к древнегреческой философии. Так, Аристотель в своей «Физике» различал эмпирическое и математическое познание. В эпоху становления науки Нового времени в теории познания с самого начала наметились, соответственно, две альтернативные линии: эмпиризм и рационализм. Эти альтернативы, конечно, тесно связаны с дихотомией «эмпирическое—теоретическое» и дальнейшим решением вопроса о том, какой из этих типов, или уровней, познания (знания) считать более существенным. Разделение познания на эмпирическое и теоретическое, проведенное в своеобразной форме, играло фундаментальную роль в методологии И. Канта, в частности, оно было связано с выделением им знаменитых априорных и апостериорных суждений.

Важное значение схема «эмпирическое—теоретическое» имеет в программе позитивизма, согласно которой существуют два уровня познания и знания: эмпирический и теоретический. Если знание оформлено в виде теоретической системы, оно считается теоретическим, если же теория отсутствует, а имеется некая совокупность чувственно наблюдаемых и экспериментальных данных, тогда оно эмпирично. При этом, несмотря на то, что эмпирическое познание менее совершенно в формальном отношении, с гносеологической точки зрения оно считается «выше», существенней теоретического и является основой для контроля («верификации») последнего. Все это якобы ввиду особой «нейтральности» наблюдений. Эта схема привлекает своей простотой, она позволяет развить удобный формальный аппарат логического анализа языка науки и решать некоторые общие эпистемологические проблемы.

При переходе к конкретным логико-гносеологическим и методологическим проблемам глобальная дихотомия познания оказывается недостаточной. Прежде всего, невозможно корректно, в соответствии с фактами, разграничить эти два уровня: в эмпирическом (особенно в современном физическом эксперименте) так или иначе присутствует теория; а существенным моментом теоретического всегда являются эмпирические данные. Недаром принято даже говорить о «теоретичности эмпирического познания». Даже если «теоретическое» отождествлять с «математическим языком» (хотя ясно, что это весьма сильное сужение сути теоретического познания), а «эмпирическое» — с языком наблюдения, то все равно возникают трудности в плоскости различения аналитиче-

⁶ См.: Ахутин А. В. История принципов физического эксперимента: От античности до XVII в. М., 1976.

⁷ См.: Бор Н. Избранные труды. М., 1970—1971. Т. 1—2; Свириденко В. М. Изменение категориальной формы объяснения в физике // Вопр. философии. 1969. № 8. С. 75—84.

⁸ См.: Сачков Ю. В. Введение в вероятностный мир: Вопросы методологии. М., 1971.

⁹ См.: Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур. Классификации и сериации. М., 1963; Бауэр Т. Психологическое развитие младенца. М., 1979.

¹⁰ См.: Пиаже Ж., Инельдер Б. Генезис элементарных логических структур. С. 177—180; Пиаже Ж. Избранные психологические труды. М., 1969.

¹¹ См., например: Прайс Д. С. Квоты цитирования в точных и неточных науках, технике и не-науке // Вопр. философии. 1971. № 3. С. 149—155.

ских и синтетических суждений¹². Наличие логического круга в определениях эмпирического и теоретического или по крайней мере отсутствие их корректного разграничения сильно компрометируют на данный момент эту весьма распространенную схему. К тому же, если бы даже удалось корректно разграничить эти категории, соответствующая схема априори пренебрегает многообразием видов познания, богатством его исторических метамоρφоз, многоступенчатостью и содержательным богатством логики научного исследования и, значит, не может быть конструктивной основой для моделирования сложнейшего характера человеческого познания. Именно поэтому постпозитивисты, идя по пути отрицания существования какого бы ни было «нейтрального языка», так как, на их взгляд, любые наблюдения «неизлечимо теоретичны», практически просто отрицают эту дихотомию.

Проблема «эмпирическое—теоретическое» критически и конструктивно развивается в рамках диалектико-материалистической методологии и гносеологии. Вопреки позитивистской тенденции абсолютизации ее сторон показывается, что их размежевание относительно; что в эмпирическом имеется теоретический момент, и наоборот — теория зиждется на эмпирии; что их единство диалектически противоречиво¹³; что между ними существуют промежуточные ступени; что уровни «эмпирическое—теоретическое» касаются не только логики познания — это также ступени исторического развития познания в сторону его содержательного углубления и формального совершенства¹⁴. Характерно все же, что признаются непреодолимые трудности в содержательном размежевании эмпирического и теоретического¹⁵. Поэтому в философской литературе предлагаются многие варианты переопределения категорий эмпирического и теоретического¹⁶ и решения проблемы их разграничения.

Наши исследователи указывают также на видимую недостаточность двух традиционных уровней познания и на возможность большего количества уровней (или подуровней) (В. А. Смирнов, С. Р. Микулинский, В. С. Швырев, Б. М. Кедров, В. С. Степин, И. С. Алексеев и др.). Широкое распространение получило пред-

ставление эмпирической и теоретической сфер как двух пар подуровней: первая пара — подуровни наблюдений и эмпирических схем, и вторая — «частные теоретические схемы» и общая («фундаментальная») теоретическая схема. При этом достигнут определенной конструктивный сдвиг в уяснении операционального аспекта научных построений¹⁷. Некоторые зарубежные методологи тоже придерживаются этого направления. Так, представители логического эмпиризма в итоге предложили трехуровневую модель: в «зазоре» между эмпирическим и теоретическим познанием (и, соответственно, языками) помещается «смешанный» уровень. Этот последний служит для описания процесса «корреспонденции» между эмпирическими понятиями и теоретическими конструктами¹⁸. Что касается постпозитивистских направлений, то они, отрицая само существование какой-либо автономии эмпирического уровня, вынуждены так или иначе признавать, что одни наблюдения или факты «менее теоретичны, чем другие». Таким образом появляются намечки иерархического представления познания. Но тезис о «неизлечимой теоретичности» имеет принципиальный характер, что мешает конструктивному развитию данного направления.

Итак, существующие представления о строении познания и соответственно о характере исследовательской деятельности имеют тенденцию к выходу за традиционные рамки контраверсы «эмпирическое—теоретическое». В то же время во всех попытках преодоления данной дихотомии чувствуется некоторая надуманность, как, собственно, и в самой дихотомии, — примат логических соображений перед содержанием материала разностороннего и, так сказать, разноточного человеческого познания. Чтобы понять специфику научного исследования, полнее вскрыть его операционные процедуры, следует рассмотреть не только научное познание, а всякое человеческое познание, начиная с древнейшего прошлого человечества и кончая представленными отдаленными будущими перспективами, не только сферу физики и математики, и даже не естествознание в целом, а все фундаментальные научные дисциплины.

Шаг вперед в этом направлении можно осуществить на пути выявления более тонкой структуры и субординации познавательной деятельности. Данная глава и представляет собой поисковую работу в этом плане, не претендующую на полноту охвата и детальность представления познавательной сферы. В ряде публикаций¹⁹ автором была разработана иерархическая модель для понятий, введена иерархия из десяти информационных уровней понятий. Это дало возможность конструктивно подойти к ряду

¹² См.: Карнап Р. Философские основания физики: Введение в философию науки. М., 1971. С. 339—360; Мулуд Н. Анализ и смысл: Очерк семантических предпосылок логики и эпистемологии. М., 1979. С. 47.

¹³ См.: Лекторский В. А. Единство эмпирического и теоретического в научном познании // Диалектика — теория познания: Проблемы научного метода. М., 1964. С. 81—107.

¹⁴ См.: Швырев В. С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. М., 1978.

¹⁵ См.: Смирнов В. А. Уровни знания и этапы процесса познания // Проблемы логики научного познания. С. 23—52.

¹⁶ См.: VII Всесоюзный симпозиум по логике и методологии науки. Киев, 1976. С. 22—27; Материалы к VIII Всесоюзной конференции «Логика и методология науки». Вильнюс, 1982. С. 125—128.

¹⁷ См.: Степин В. С. Указ. соч. С. 79—97; см. также: Природа научного познания: Логико-методологический аспект. Минск, 1979.

¹⁸ См.: Карнап Р. Указ. соч.

¹⁹ См., напр.: Кривенко Д. Т. О логике становления понятий в физике // Общие вопросы методологии науки. М., 1974. С. 149—168.

логико-методологических проблем, в частности развить далее представления о количественных и качественных понятиях — заполнить зазор между ними и выйти за пределы традиционных границ. Все это непосредственно затрагивает и разделение понятий по линии «эмпирическое — теоретическое». Получается, что как в эмпирическом, так и в теоретическом находятся целые серии качественно отличающихся уровней понятий. Более того, имеются понятийные представления, которые никак не укладываются в какую-либо из этих категорий. Отсюда со всей конкретностью встает вопрос о более детальной градации всего познания в единой сложной модели (концептуальной системе). В ней, конечно, не должно быть места ни антиисторизму позитивизма, ни релятивизму и «анархизму» постпозитивизма, ни вообще абсолютизации какой-либо из сторон познания. Требуется схватить существенные его моменты в диалектическом единстве их связей и отношений. Все формы и уровни познавательной деятельности имеют дело с объект-объектными и субъект-объектными связями и отношениями. Познавательная деятельность в целом — это система субъект-объектных связей и отношений. Чувственно-наглядные действия, измерительные и экспериментальные операции и практические действия суть материальные связи, осуществляемые с помощью естественных или искусственных средств и орудий. Теоретические операции с абстрактными объектами суть преобразования отношений и структур в субъективно-идеальном плане отражения. Эти операции осуществляются с помощью особого орудия мышления — речи и языка, естественных и искусственных знаков и знаковых систем, математических методов.

2. Деятельностный подход к структуре познания

В отличие от знания как совокупности добытой информации, выраженной в определенной системе знаков, правил, законов, выражений, теорий, познание — это прежде всего определенная деятельность, такой процесс взаимодействия субъекта с объектом, в результате которого порождается новое знание. Ввиду этого категория познавательной деятельности обеспечивает органический охват как объекта познания с его атрибутами, так и субъекта (исследователя) с его методами; в ней синтезируется как активная роль субъекта познания, так и объективный характер результатов его деятельности. Поэтому, естественно, как раз в характере познавательной деятельности следует искать критерий для вскрытия глубинной структуры и операций познания. При этом прежде всего необходимо явно учитывать и практическую, и активную природу познавательной деятельности исследователя.

В этом плане особенно важно учесть, что познавательная деятельность, как всякая деятельность вообще, осуществляется определенными средствами. Средства познания, отражая его практическую природу, играют, подобно средствам производства в способе производства, определяющую роль в познании. Они выражают

специфику и механизм. В случае правильной их дефиниции можно получить основу для градаций познания, отражающих его глубинную сущность. Со многих точек зрения целесообразно понимать познавательные средства как определенные типы (структуры) деятельности познающего, характерные способы взаимодействия его с предметом познания, «инструменты» порождения и фиксации знания. Итак, это не просто инструменты, приборы и другие материальные орудия исследования, они имеют гораздо более широкий смысл. Средство познания — это, так сказать, метод в самом широком смысле слова, подобном тому, как, например, говорят об экспериментальном методе Галилея или о математическом методе Ньютона.

В соответствии с принятым нами пониманием класс познавательных средств составляют: 1) чувственное наблюдение, 2) обыденная практика; 3) эксперимент; 4) модель; 5) теория; 6) математический аппарат и 7) методологическая основа. Все это достаточно известные вещи, однако до сих пор они не поставлены в один ряд в качестве средств познания (кроме теории и эксперимента при различении теоретического и эмпирического познания).

В сфере познавательного труда можно условно выделить мастеров-практиков, ученых-экспериментаторов, теоретиков, вычислителей и методологов. Правда, при этом требуется взглянуть на их способы деятельности исторически (ведь логическое должно соответствовать историческому), выяснить, когда соответствующие способы исследовательского труда оформились впервые, чтобы выделить их в относительно «чистом» виде. Ибо, например, в арсенале современного физика-теоретика есть в синтезе и теория, и математика, и эксперимент, и методология. Тонкость в том и состоит, что познавательная деятельность гетерогенна; она, как правило, синтезирует в себе комплекс средств. Поскольку фактически в познании могут быть использованы различные комбинации указанных средств, постольку можно соответственно различать и типы познания. Далее, факты исторического прогресса познания и логический анализ структуры познавательной деятельности показывают, что одни типы познания наступают «после» и «охватывают» другие, являясь в итоге совершеннее и эффективнее этих «других». В таком случае их можно зафиксировать в качестве последовательных ступеней познания; а точнее говоря, типы познания можно упорядочить как последовательные уровни познания, составляющие целостную иерархию. Именно опираясь на введенный здесь критерий познавательных средств, учитывая исторический генезис типов познавательной деятельности, фактическую структуру познания и физическое разделение труда, а также исходя из некоторых логики-методологических представлений о совершенстве и эффективности познания, можно считать методологически целесообразным выделить последовательно *шесть уровней познания* (в порядке увеличения богатства, совершенства познавательного инструментария и соответствующей эффективности): чувственно-наблюдательный, качественно-эмпирический, ка-

чувственно-теоретический, количественно-экспериментальный, математико-теоретический и методолого-модельный. Причем каждому уровню соответствует определенная форма фиксации и передачи знаний — «язык».

Главный принцип субординации уровней состоит в том, что на каждом последующем уровне познания каждый раз в качестве основного включается новое средство познания, синтезирующее все предыдущие познавательные средства и повышающее эффективность деятельности познающего.

Представим теперь по очереди уровни иерархии и соответствующие им ведущие познавательные средства.

3. Уровни познания

а) *Чувственно-наблюдательный уровень познания.* На этом исходном уровне познающий владеет (вернее сказать, обладает) лишь одним познавательным средством — чувственным наблюдением. В качестве средства познания — это наблюдение за формами и движениями предметов, звуками, красками, запахами и изменениями всего этого; это также телесные ощущения тепла—холода, твердости—мягкости, шероховатости—гладкости и т. п.; наблюдается также пространственные картины и их изменения в перспективе, ландшафт, природа, светила, фауна и флора, времена года, другие люди и их поведение, рождение и гибель, старение и смерть. Подобные наблюдения не вполне пассивны и созерцательны: они требуют определенных операций чувственных органов — реакций организма и изначального стихийного экспериментирования в виде «подражания», повторения операций чувственных органов, повторения условий (например, позиции наблюдения) в виде игры. Элементом языка при этом выступает сигнал. Собственно, это еще только предъязык.

Этим средством в чистом виде пользуются младенцы и даже животные. Так, младенец до двух лет способен узнавать предметы, людей, цвета, звуки и запахи; оценивать размеры, расстояния и длительности (например, ритм звуков, длительность ожидания) и даже совершать некоторые возможные манипуляции с предметами, такие, как «дотянуться — схватить — поднести ко рту — пососать — выплюнуть» или: «наклониться — взять — поднять — бросить — ощутить звук удара — увидеть разлет частей предмета». Он способен пройти, протиснуться, пролезть сквозь лабиринт предметов в нужном ему направлении с тем, чтобы что-то посмотреть, потрогать и т. п. Словом, чувственных средств для начала младенцу вполне достаточно, чтобы изучать окружающий мир природы, людей и себя самого. Даже ломка вещей ребенком, столь неприятная для взрослых, — это исследование их внутренних свойств и строения. Взрослея, человек оставляет в своем багаже данные ему природой и развитые в практической деятельности чувственные навыки.

Чувственное наблюдение и соответствующий «опыт» и «уровень» познания составляет, так сказать, естественную (природную) основу деятельности всех взрослых людей. Любой человек, встречаясь с новым явлением или попадая в незнакомую обстановку, ведет себя подобно младенцу или прачеловеку: созерцает и накапливает чувственные впечатления, изучает обстановку, ориентируется. И всегда, прежде чем действовать, человек осматривается, испытывает, оценивает сложившуюся ситуацию: внешние объекты и явления, других людей и себя. В научном исследовании эта способность нужна для непосредственных наблюдений за объектами исследований или же для наблюдения за шкалами и указателями всевозможных приборов.

Однако ясно, что все это — только первая ступенька познания. Ведь если вновь вернуться к младенцу и критически взглянуть на его поведение, то мы также обнаружим, что его исследовательские возможности весьма ограничены. Он находится в плену своих чувственных впечатлений и аффектов. Для него, например, жук, залезший под газету и вылезший в другом месте, — два разных жука. И вообще, один и тот же предмет в разных местах или с различных мест обозрения ему кажется разными предметами. Это известный в психологии феномен отсутствия константности восприятия объекта у детей младшего возраста (Ж. Пиаже, Т. Бауэр и др.). Ребенок слишком слабо различает среду, себя и других людей; он смешивает свои ощущения и внешние явления. Например, если он ударился о стол, то можно его утешить, побив стол. Естественно, что ребенок долго не способен понимать речь, ведь слова — это уже символические знаки чего-то четко определенного. Главное — это то, что младенец не способен практически и целенаправленно преобразовывать вещи и среду. Подобные ограничения были свойственны восприятию мира приматом и частично присущи нам, когда мы полагаемся только на свои чувства.

б) *Качественно-эмпирический уровень познания* имеет более сложный характер. Знание здесь порождается благодаря комбинации двух сравнительно элементарных средств: чувственного наблюдения и элементарной (чувственно-конкретной) обыденной практики. Ведущим средством становится последняя. Она включает: а) непосредственные манипуляции человека с предметами по изменению их размещения (относительного местоположения), формы, размеров, веса, интенсивности движения, цвета, вкуса, запаха и т. п.; б) управление (и подчинение) своими поступками и поступками других людей; в) изготовление новых предметов; г) «серийное» изготовление элементарных орудий труда в качестве усилителей человеческих сенсорных и двигательных органов; д) символическая языковая деятельность — информативные коммуникации. Последнее, собственно говоря, есть уже языковой коррелят практики. При этом на смену сигналу приходит слово.

В общем, познающий здесь наблюдает за вещами и людьми, манипулирует предметами и людьми, общается с людьми, изготавливает элементарные предметы и орудия труда, управляет, строит,

организует собственный коллективный труд и поведение, изобретает ремесла, занимается искусством, — и все это без применения систематического научного метода. Сохраняя и развивая способности чувственного познания, человек практически действует и тем самым познает и учится гораздо эффективнее, чем прежде. Теперь между человеком и объектом его преобразующих воздействий находятся орудия труда. Появление такого посредника — это фактор и символ практического разделения познающего и познаваемого. И лучшее тому свидетельство — формирование языка. Слово в качестве имени предмета отлично от самого предмета, хотя в начале и в не такой степени, как сейчас. Это позволяет аккумулировать, преобразовывать, трансформировать и даже расширять трудом добытый опыт.

Благодаря практическим операциям и их воплощению в новых вещах, благодаря изготовлению орудий труда, благодаря искусству, наконец, благодаря языку на этом уровне значительно расширяются познавательные возможности человека, ускоряется накопление информации в формах практического (труд, ремесла и т. п.) и символического (язык, мифы, искусство) опыта, «науки жизни». Но наука как особая целенаправленная познавательная деятельность здесь еще отсутствует. В лучшем случае здесь имеет место случайное изобретательство без методического эксперимента и точного измерения, без теории и, тем более, без методологии.

Все люди прошли это состояние и во многих ситуациях опираются только на свой «здравый смысл», а не на эрудицию. Например, когда мы занимаемся домашним хозяйством, мастерим, готовим и т. п. Ученый не имеет преимуществ перед крестьянином при выращивании хлеба или в длительной жизни на природе, он уступает рабочему в ручном мастерстве — все это говорит об относительной автономии практического познания.

В историческом плане обыденное познание претерпело значительную эволюцию. Изучение первобытных обществ показывает, что их представления насквозь пропитаны мифами. Мистика и магия являются как будто основными ингредиентами их видения мира²⁰. Однако то, что сделало человека из животного, — это, прежде всего, орудия труда и сам ручной труд, а затем — коммуникации. Об этом свидетельствуют данные антропологических изысканий²¹.

О примате практического постижения мира свидетельствует и онтогенез человека. Пока он не подготовит свое мышление в практических операциях с реальными предметами, он не способен имитировать соответствующие действия и, тем более, совершать их — у него просто отсутствует необходимый логический аппарат. Потом уже вступают в силу речь и логика²², начинает работать воображение. Подобно мифу древнейшего человека, мир ребенка

пропитан таинственными всепроникающими силами, магическими влияниями, мистическими связями. Он склонен к мифическому восприятию всего видимого и невидимого. Недаром ребенок так любит сказку. Волшебная сказка вырастает из мифологических корней, и ребенок просто живет в ней²³.

Итак, с одной стороны, человек постигает мир, вступая в реальные практические взаимодействия с его предметами, а с другой — он воображает и строит мыслимый мир. Этот последний имеет первоначально в основном фантастический характер. Даже легендарная греческая цивилизация длительное время, в период IX—VIII вв. до н. э., ограничивалась в основном мифологическими представлениями. «Илиада» и «Одиссея» прекрасны; но это не столько картины действительных событий, не столько история, сколько художественные панорамы, в которых очень существенную роль играли мистика и магия. Миф здесь, по сути, выступает (хотя и не осознается) как другая действительность, как божественный Олимп, как небо. В то же время есть и земная жизнь, обычная деятельность, в которой ахейцы строят деревянного «троянского коня», а красавицу Пенелопу осаждают обнаглевшие женихи. С другой стороны, древнегреческий эпос имеет познавательную ценность: он рассказывает о прошлых событиях. Практическая деятельность по своей природе ведет к развитию этой познавательной стороны, которая постепенно отмежевывается от мифа, выталкивая его все дальше в область непознанного и все более абстрактного. Так, языческие боги, воплощая собой те или иные стихии, ведут к развитию понятий высокого уровня абстрактности, а исключительные возможности и действия богов расчищают путь для самых абстрактных логических построений. Поскольку же благодаря практической деятельности происходит постепенное накопление информации, сведения о реальности и мифология становятся все менее скоррелированными — это, с одной стороны; а с другой — многообразнейший практический опыт требует своей систематизации. Тем самым готовится почва для последующего качественного скачка, а именно — появления собственно научного мышления. Это, иначе говоря, тот момент, когда вырабатывается практический «здравый смысл», противоречащий мифам; когда сами мифы развиваются в направлении высокой абстракции или, добавлю, в сторону наполнения их реальным содержанием. В любом случае развивается способность к теоретическому мышлению, укрепляется его форма (схемы) и обогащается содержание (данные практического опыта).

Немаловажную роль при этом играет живое общение. Благодаря языковым коммуникациям индивидум вооружается коллективными достижениями в знаниях и «технике» мышления. Кстати, младенец, как свидетельствуют многие случаи типа Маугли, без языковых коммуникаций со старшими не смог бы стать челове-

²⁰ См.: *Леви-Брюль К.* Первобытное мышление. М., 1930.

²¹ См.: *Первобытное общество: Основные проблемы развития.* М., 1975.

²² См.: *Пиаже Ж.* Указ. соч.

²³ См.: *Мифы и реальность.* М., 1978. Вып. 7.

ком²⁴. Коммуникативные и, следовательно, познавательные функции языка еще более усиливаются благодаря появлению письменности. Информацию можно хранить вечно, передавать куда угодно, а общаться можно без ограничений во времени и пространстве. Подчеркну, наконец, что в сферах языка и письма можно дополнительно развивать полученное знание благодаря сугубо языковым его трансформациям. Этим иногда злоупотребляют и делают это в духе схоластов. Речь (и письменность) — это все же только корреляты обыденно-практического познания. Некорректно говорить о человеческой практике, о качественно-эмпирическом познании без языка, тогда руки будут идти впереди головы. Но «на следующем витке» положение вещей меняется.

в) *Качественно-теоретический уровень познания.* В результате теоретической систематизации и обобщения накопленного прежде эмпирического опыта и рефлексий над ним возникают целостные картины мироздания, которые создаются новым феноменом — наукой и, в свою очередь, требуют ее появления. Письменность и обучение способствуют популяризации нового стиля познания. Выход европейской мысли на этот уровень впервые осуществился в результате развернутого генерирования метафизических и натурфилософских систематик мира античными мыслителями. Все это стало возможным благодаря появлению нового познавательного феномена — теории. Теоретическое начинается тогда, когда осознается принципиальное различие между объектом и субъектом и в центр внимания ставится их познавательное отношение — проблема отражения познающим лежащей вне его реальности. Словом, формируется категория истины и познавательная установка на истину («правду», «верность» и т. п.) как на высшую цель. Форма же бытия истины — теория. Теория обеспечивает методическую последовательность, систематичность, своеобразную полноту, логическую завершенность и целостность построений. Сравнительно с мифологией и религией, научно-теоретическое мышление проводит четкую границу между субъектом и объектом; теория исключает мистику и чудеса; она объясняет действительность, исходя из природных причин и рациональных начал; ставит своей основной целью поиск истины как соответствия теоретических представлений реальности. Теория прежде всего есть описание и объяснение многообразия практических и чувственных данных.

Атомистическое учение, подобно другим древнегреческим построениям, — это, конечно, еще не то, что принято называть теорией сейчас. Нельзя, например, путать такую теорию с современной физической теорией; последняя, как отмечено было выше, синтезирует уже целый комплекс познавательных средств. Здесь же имеется в виду теория в сравнительно чистом виде: способность синтезировать накопленный опыт, создавать качественные теоретические системы (схемы). Качественная теоретизация, поскольку

она не точна, легко отрывается от практики, вырождается в спекулятивные построения, схоластику. Недаром метафизика и натурфилософия в значительной мере суть произвольные продукты интеллектуального вкуса мыслителя; в лучшем случае (если в рассуждениях отсутствует эклектика) — это логически возможные общие картины действительности. Платон хорошо это понимал, считая всякие теории строения природы гипотетическими. Он считал разнообразные теории, созданные досократиками, маловероятными. Свою собственную теорию строения всех стихий из первоначальных в виде прямоугольных треугольников (которые, однако, могли, соединяясь в различные правильные многогранники, становиться как бы молекулами различных веществ и их структурных соединений) Платон считал наиболее правдоподобной, поскольку согласовывал ее с эмпирическими данными. Впрочем, каждый мыслитель может объявить неверными теории всех своих предшественников, а затем предложить свою собственную. Гораздо хуже, когда одна из теорий догматизируется, как это произошло в эпоху средневековья. Принцип непосредственных чувственных свидетельств Аристотеля — это претензия на единственную непогрешимую теорию. Познание при этом «заключивается» в схоластических дискуссиях, когда никто никому ничего не может доказать; взять хотя бы известные средневековые дискуссии о свободном падении тела с начальной горизонтальной скоростью, или о природе теплоты, или знаменитые дискуссии перипатетиков с картезианцами, дискуссии о свободе воли и т. д. Их безысходность приводит в конце концов к поискам принципиально новых конструктивных путей познания, к развитию средств, способных однозначно объективировать мысль. Таким средством со временем становится эксперимент на основе количественного измерения. Благодаря экспериментальной деятельности познание достигает более высокого уровня совершенства.

г) *Количественно-экспериментальное познание.* На этом уровне качественно-умозрительный теоретический мир начинают измерять, параметризовать, индуктивно устанавливать его количественные связи и закономерности. Основными моментами экспериментальной деятельности являются: искусственная изоляция явления (объекта) от остального мира, фиксируемого просто как «фон» («среда», «условия эксперимента»); параметризация явления (объекта), т. е. представление его как совокупности параметров — количественных величин или, в худшем случае, сравнительных характеристик и структурных частей; методическое многократное приборное наблюдение за ним (при воспроизведении условий); наблюдение за поведением (изменением) одних сторон, параметров (следствий) при изменении других (причин) и фиксации третьих (условий). Целью эксперимента является получение при помощи приборов и процедур объективных данных, фиксируемых в виде таблиц, графиков, диаграмм или рисунков. При этом конечной целью является обнаружение регулярности, индуктивного количественного закона, формулы. Но не только точная фикса-

²⁴ См.: Коул М., Скрибнер С. Культура и мышление. Психологический очерк М., 1977.

ция данных и поиски нового, но и контроль, и практическое приложение теоретических положений являются важными функциями эксперимента.

Однако ошибочно было бы полагать, как это свойственно эмпирикам, что благодаря количественному эксперименту (точной записи данных, объективным проверочным процедурам и т. п.) на этом уровне отбрасывается предыдущая натурфилософия (глобальные, умозрительные, сформированные на основе обыденного опыта качественные теории). Это не обосновано ни исторически, ни логически. Во-первых, вся средневековая культура усматривала в подобной «метафизике» высшую истину, и этот способ мышления пронизывал любые научные построения (вспомним «импетус», «флюид», «теплород», «эфир» и пр.): во-вторых, эксперимент вообще бессмыслен без предварительного вопросника, а следовательно, некоей концепции, установки, программы, общей картины рассматриваемого явления и даже всей действительности. И недаром метафизика (в старом смысле этого слова) присутствует, например, даже в физико-математических построениях Нового времени. Взять хотя бы прославленные постулаты Ньютона об абсолютных, независимых, однородных и изотропных пространстве и времени. Ведь это были сугубо умозрительные абстрактные построения, опирающиеся, подобно евклидовой геометрии, лишь на обыденный опыт и «здравый смысл». Так что нет необходимости переоценивать и абсолютизировать тот факт, что количественно-экспериментальный подход на определенной стадии рефлексии противопоставляет себя качественному подходу. Целостная теоретическая картина действительности является необходимым условием эксперимента; она позволяет его направлять и осмысливать (интерпретировать). Даже, например, столь неприемлемая сейчас концепция «импето» как причины движения в средневековой кинематике играла подобную положительную роль. И это, в общем, скорее хорошо, чем плохо, поскольку свидетельствует о преемственности знания.

Исторически выход познания на количественно-экспериментальный уровень как в различных науках, так и внутри каждой из них происходит в разные периоды. Например, механика отчасти стала такой еще в античности, а социология — лишь в XX столетии. Более того, ситуация повторяется даже при переходе к новым областям (познания) в пределах каждой отдельной науки. Так, теория электромагнетизма М. Фарадея (XIX в.) была экспериментально-количественной, но не математизированной. Экспериментальные факты (например, явление электромагнитной индукции) брались им, по сути, в качестве постулатов. Математическая модель явлений не строилась: Фарадей ограничивался изложением и систематикой закономерностей «на пальцах». А это и есть качественное теоретизирование.

Все же, в общем, можно выделить характерную эпоху, наиболее отвечающую количественно-экспериментальному уровню познания. Для естественнонаучного мышления в целом наиболее со-

ответствует период XIII—XVI столетий. Окончательно количественно-экспериментальный метод получил свое методологическое обоснование как ведущий способ естественнонаучного познания в работах Ф. Бэкона и особенно Г. Галилея. Но тут же возник и его антипод — математический рационализм школы Р. Декарта (картезианство). Все это вместе подготовило почву для дальнейшего синтеза эксперимента и математики И. Ньютоном. Гуманитарное мышление только в последнее столетие начало выходить на этот уровень (и то лишь отчасти).

Характерно, что эмпирики проявляют слабость именно к этому типу познания: теория — только лишь способ, средство увязки экспериментальных данных. Однако остается фактом, что экспериментальная деятельность способна воспроизводить лишь фрагменты реальности, а не полную ее картину, и не позволяет выбрать концептуальную схему. Описать многообразную информацию, полученную в результате наблюдения, в компактных формах, собрать фрагменты в целое, как и в случае с данными обыденного опыта, возможно только благодаря соответствующей теории. Однако по мере накопления массы количественных экспериментальных данных и увеличения точности эксперимента грубые качественно-теоретические построения становятся все менее удовлетворительными: они не способны соответствовать достаточно точным экспериментальным процедурам и данным; рассогласование между количественными данными и качественными объяснениями ведет к потере добываемой в эксперименте точности, к потере информации. Пример математических теорий показывает, что дальнейшее совершенствование структуры и метода исследования лежит на путях математизации.

д) *Математико-теоретический уровень познания.* Эффективное применение числа и измерения, образцы конструктивного применения математики наряду с относительной неконструктивностью натурфилософского способа познания постепенно формируют качественно новый идеал теории — теорию математического типа. Объективные предпосылки для этого создаются в результате накопления достаточного числа количественных данных и получения сетки индуктивных закономерностей.

При этом первая роль закономерно переходит к математике — «высшей математике», которая служит образцом научного метода. В том случае, когда осуществляется синтез всех предыдущих средств — теоретических построений, эксперимента, данных чувственного наблюдения и обыденной практики — на основании такого нового мощного интегратора, как математика, познание выходит на качественно новый уровень. И недаром с некоторых пор образцом становится построение единой системы математических законов уравнений, интерпретируемых в качестве фундаментальных законов действительности, из которых, подобно теоремам из аксиом, вытекают все законы. При этом теоретическая мысль движется в жестких рамках математических структур, направляющих в значительной мере также и эксперимент. На смену числам здесь

приходят сложные функции и математические структуры; на смену эмпирическому, индуктивному и ограниченному по точности описанию связей между параметрами приходит математическое, дедуктивное и точное выведение новых уравнений-законов на основании исходных математических законов-постулатов. Эксперимент здесь уходит на второй план и становится подготовительным и проверочным моментом.

По сравнению с предыдущими, нематематизированными, ступенями познания математическая форма представляется образцом простоты и ясности, а математическое доказательство — эталоном наибольшей достоверности для человеческого интеллекта. Универсальный характер фундаментальных законов, универсальность образа мира, его точный математический характер и возможность экспериментальной проверки, единство фундаментальных законов и всей теоретической схемы, невиданное до сих пор логическое совершенство и практическая эффективность построений — причина успеха математико-теоретического познания, в особенности теорий классической физики, в частности ньютоновской механики. Недаром ее законы и принципы долгое время считались «всеобщими», теоретические модели — универсальными и окончательными, а постановка и способ решения проблем — образцовыми. Считалось, что «природа написана языком математики», который остается только открыть. Подобный способ познания и образ науки более двух столетий приносил триумфальные успехи. «Магия» познавательной модели математико-теоретического познания не позволяет многим методологам заметить ее изъяны и учесть те новые прогрессивные моменты, которые принципиально отличают современное познание на передних его рубежах.

Однако в XX в. физика все яснее показывает, что этот уровень познания имеет свои слабые места, и, следовательно, требуется новый качественный скачок в развитии познания. И дело здесь, на наш взгляд, не просто в ограниченности применения отдельных принципов. Теперь уже корень зла состоял не в чем ином, как в неадекватности, ограниченности методологии этого уровня в целом по отношению к новой познавательной ситуации. Например, в классическом естествознании наличествуют (явно или неявно) метафизические предпосылки типа принципа независимости описания от приборной ситуации; принципиальное отсутствие (отключенность) в познавательных конструкциях моментов активности субъекта; независимость теории от философских предпосылок ее создателя и т. п. Подобные предпосылки рассматривались как само собой очевидные вещи, как однозначное проявление реальности. Однако в действительности они оказались в значительной мере следствием определенного «классического» способа описания, сложившегося стиля мышления, совокупности установок, которые базировались на ограниченном макроскопическом опыте — идеализации и экстраполяции последнего в границах соответствующим образом истолкованного здравого смысла. Они также были следствием принятого математического формализма (напри-

мер, непрерывность времени, пространства, величин вообще, жесткий детерминизм описания событий проистекали из условия непрерывности функций в дифференциальном и интегральном исчислении). Короче говоря, познавательные схемы, математические структуры абсолютизировались, они фактически отождествлялись с реальностью «самой по себе» как однозначные ее образы, «копии». И это было вполне закономерным явлением, поскольку активная роль познающего субъекта здесь сравнительно незаметна и ее можно учитывать в явном виде.

Все это можно квалифицировать не просто как несовершенство классической методологии математико-теоретического уровня познания, но и как сравнительную пассивность методологии вообще в качестве средства познания. Следовательно, в ее активизации скрыты новые возможности познания. Это находит свое подтверждение в развитии современного познания, в характерном изменении всего стиля исследовательской деятельности в науке.

е) *Методолого-модельный уровень познания.* Хотя обычно принято говорить о методологических принципах научной теории, однако при этом методологию понимают слишком абстрактно, не учитывая ее многоликость и «разбиение» на уровни. А без этого нельзя понять принципиальную особенность этого уровня познания. На наш взгляд, методология имеет по меньшей мере три одинаково важных аспекта. Во-первых, это общий способ (форма, образец) постановки проблем и стратегия (принципы, приемы, методы) их решения; во-вторых, это определенная рефлексия над деятельностью исследователя и ее результатами; в-третьих, это определенная сетка понятий, которой оперируют в сугубо методологическом анализе.

В соответствии с этим в целях однозначного учета важнейшего различия методологических уровней мы пользуемся трехмерным критерием. В зависимости от широты объекта рефлексии (понятие, теория или деятельность), способа рефлексии (кто и что анализирует) и, наконец, степени общности категориального аппарата, в котором производятся выкладки (естественнонаучный, «методологический», философский), имеет смысл выделить три уровня методологии: I. Специально-научный; II. Логико-методологический; III. Философский. Их суть состоит в следующем. На первом уровне производится непосредственная разработка понятий, принципов и методов решения конкретных теоретических и эмпирических задач науки. На втором уровне разрабатывается уже целостная картина метода данной науки; собственно, это методология анализа деятельности исследователя на первом уровне, систематическое истолкование его методов. На третьем уровне разрабатывается общая методология как учение о методах познания и преобразования действительности. Здесь характерно постоянное обращение к мировоззренческим принципам и оперирование общефилософскими категориями.

Конкретно-научная методология всегда присутствует в «теле» науки; она разрабатывается в основном самими учеными. Здесь же

речь идет о втором уровне методологии, который втягивается в орбиту науки на ее «передовых» рубежах. По отношению к привычной для ученых методологии эта последняя выглядит как метаметодология, которая не осознавалась раньше в явном виде и только изредка осознается сейчас, хотя говорить о методологии стало модным. Схоластика возникает не по неразумению: постановка проблемы разработки методологии не во всех областях и не всегда актуальна; научная дисциплина или конкретная проблема должна сначала дорасти до необходимости метаметодологической модификации.

Благодаря активному включению в познавательный процесс методологии второго уровня, выходу ее на передовую позицию и подчинению ей всех других познавательных средств осуществилась последняя пока качественная метаморфоза современного познания (прежде всего в теоретической физике и кибернетике). Онтологической предпосылкой методологичности новейшего познания является переход в XX в. к систематическому изучению непосредственно ненаблюдаемых событий-фактов и необозримо сложных систем. Фундаментальной чертой познавательной ситуации стало то, что для одной и той же области наблюдаемых фактов можно построить множество соответствующих им теорий (например, в физике элементарных частиц). В таком случае возникает вопрос о том, что же такое теория? Очевидно, что это не однозначная копия реальности. Но каковы позитивные критерии ее дефиниции?

Далее оказалось, что наблюдаемое нельзя отделить в чистом виде от «наблюдающих» за ним приборов (более того, оно зависит от сенсорных свойств и места самого наблюдения). Становится все более очевидным, что объект, прибор и наблюдатель — единая неразрывная система. Тогда теоретическая система должна строиться и на анализе подобной ситуации, отражать ее и истолковывать.

В связи со всем этим познающий субъект активно рефлексировать не просто над внешним к себе объектом, но уже и над своей собственной исследовательской деятельностью (саморефлексия — необходимое условие методологичности); он анализирует познавательные свойства, место, роль и возможности исследователя в познавательном процессе; с учетом этого разрабатывает образцы постановки проблем и программы их решения; предлагает модели наиболее оптимального выбора средств описания действительности — и все это с неуклонным учетом момента взаимодействия себя самого с предметом познания. При этом, конечно, та или другая конкретная научная теория определяется в значительной мере избранной методологией и рассматривается, в сущности, как одна из возможных моделей реальности. Допускаются совершенно различные исследовательские программы, математические структуры действительности, сетки отражающих ее понятий, как это наблюдается в различных вариантах теории элементарных частиц, потому что главное — это конструктивность, информативность и эвристичность модельных построений.

Особенно четко методологическая суть метаморфозы, приведшая к крупнейшей научной революции в естествознании, проявилась в области теоретической физики XX в. Это случилось в связи с переходом к сверхсложным, а главное, непосредственно ненаблюдаемым атомным и субатомным явлениям. Имея дело с косвенно наблюдаемыми (представляемыми) фактами, которые к тому же зачастую противоречат основным представлениям предыдущего уровня (например, дискретность излучения, стабильность атома), физик вынужден, подобно Нильсу Бору, ставить методологические вопросы, затрагивающие философские основания научного познания; рефлексировать над своей мыследеятельностью; мысленно манипулировать возможными экспериментальными ситуациями и моделями; разрабатывать образцы моделей проблем и программы их решений; искать оптимальные пути построения моделей; создавать целостную картину метода и структуры данной науки и т. п. Главное при этом — выбрать эффективную методологию исследования и построить модель, без претензий, однако, на ее единственность и абсолютность. Вот почему современные физики (а за ними кибернетики, специалисты в области теории систем и др. «команды» — каждая на свой манер) вместе с философами науки активно обсуждают существенно важные для них вопросы: о наблюдаемости вводимых ими величин, о границе между объектом и наблюдателем (является ли, например, сетчатка глаза человека элементом субъекта или ее следует включить в прибор, а то и в сам микрообъект? И вообще, где граница между наблюдателем и микрообъектом?), о «соответствии» теоретических построений принятым ранее теориям, о методологических критериях выбора теории из нескольких конкурирующих (альтернативных), успешно объясняющих факты, о существовании объектов и т. п. При этом анализируется сам язык — его возможности выражения информации, его точность, его логические структуры, его необходимость. Причем, например, в концепции дополнителности Н. Бора обычный язык эпистемологически приравнивается к языку классической физики (и тот, и другой — «макроязыки»), а этот последний противопоставляется специфическим понятиям языка атомных явлений. В этом плане знаменитая «копенгагенская интерпретация» квантовой механики — неважно, корректна она или нет — насквозь методологична. Главное здесь, на наш взгляд, явное введение в науку понятия «наблюдателя». И если введение «наблюдателя» в теориях относительности Эйнштейна еще можно было воспринимать как дидактический прием (как синоним системы отсчета), то в квантовой механике и затем в квантово-релятивистских теориях это уже со всей очевидностью не так. Дело в том, что без акта наблюдения показаний приборов в этих теориях теряет смысл само применение некоторых величин, а если и не теряет, то эти величины в уравнениях будут недостаточно информативными²⁵, т. е. не будут полно отражать познавательную ситуацию.

²⁵ См.: Ломсадзе Ю. М. Фундаментальні філософські проблеми квантової тео-

Все это, естественно, отразилось также на функциях математики. Огненный метод математической гипотезы становится ведущим способом построения теорий, а следовательно, способом генерации новых (возможных) моделей; в данном случае это уже модели не прямой аналогии, как их называют в кибернетике. Многих при этом восхищает математическое моделирование теорий. Однако это только «техническая» сторона дела, за которой скрыта методологическая суть современного научного исследования.

Математика в целом с эпистемологической (но не с технической) точки зрения, т. е. в качестве средства познания в принятом здесь смысле, отходит на второй план, теряя ведущее положение. Математика становится относительной. Это теперь лишь язык, но не реальность «сама по себе» и не ее структура. Иначе невозможно было бы допустить множественность и равноправие различных математических моделей одной и той же совокупности эмпирических фактов, которая лежит в основании самого метода математической гипотезы. Выбор же модели диктуется в этой ситуации не только реальностью «самой по себе», а познавательной ситуацией, всей действительностью, которая шире реальности и включает в себя также исследователя.

Итак, статус математики изменился: эпистемологическое значение ее падает, а техническая роль возрастает. И здесь нет противоречия, так как именно методологическая изощренность мысли требует для своей реализации усиления технической мощи и изощренности.

Существенно изменился также и способ подтверждения знаний, роль эксперимента в этом процессе. Эксперимент в современной теоретической физике — уже не единственный и даже не решающий фактор выбора теории. Выбор теории определяется не столько экспериментом, сколько ее внутренним совершенством по сравнению с другими теоретическими системами, которые также соответствуют имеющимся экспериментальным данным. Важно, что критерии выбора конкурирующих теорий носят именно методологический характер, например простота, полнота, эвристичность и др.²⁶ Осознание современной наукой роли характера познавательной деятельности исследователя столь явно и конструктивно, что способ получения и фиксации им информации, его присутствие (отсутствие) при этом процессе начинает даже фиксироваться в математическом формализме теорий. Тому имеется много примеров, в частности, уравнение процесса редукции элементарной частицы на фотозкране зависит от того, наблюдает за этим исследователь или нет²⁷.

Неправильно было бы думать, что методологическая революция касается только передовых областей физической науки. Новейшие дисциплины, как правило, идут подобным эффективным путем. Такие области познания, как информатика, кибернетика и теория систем, поставив в центр внимания процессы получения, хранения и передачи информации и управления сложными системами любой природы, пронизывая насквозь природу, технику, человеческий мозг и общество, методологичны по самой своей сути.

Итак, современный уровень познания — это торжество методологии, конечно, в единстве со всеми другими познавательными средствами: математическими, теоретическими, экспериментальными и пр. Здесь математика относительно уступила свои «абсолютные» позиции. Она — только язык, а не сама структура реальности, как в том случае, когда модель считалась единственной. Теория может быть целиком математизированной и объяснять факты и при этом быть отброшенной по сугубо методологическим соображениям (сложность, нефальсифицируемость, неконкурентоспособность и пр.), как это случилось с пятимерными едиными теориями поля, квантово-релятивистскими теориями со скрытыми параметрами и др. Хотя методология в науке была всегда, но не такого порядка; прежде был не тот уровень ее активности по отношению к научной теории. Раньше, в «классическую» эпоху, наука в своих построениях стремилась избегать «метафизики» в явном виде (что было тогда оправданно). Теперь наблюдается своеобразное сближение конкретной науки и философии, новый методологический ренессанс.

Важнейшим моментом является также то, что не только методология, а и все прочие познавательные средства в преобразованном виде входят в целостную систему методолого-модельного познания. Так, современная квантово-релятивистская физика, кроме методологии, включает в себя в качестве относительно автономных аспектов и теорию (в принятом здесь смысле), и эксперимент, и математику, и обыденную практику (опыт чувственно-конкретных манипуляций с объектами) вместе с языком, и, наконец, самые элементарные чувственные наблюдения, доступные каждому. Недаром все это так или иначе выделяют логики и методологи науки при «анатомическом» членении современной физики (не всегда, правда, все вместе). Но лучшим тому подтверждением является разделение труда в одной и той же сфере, в данном случае — в физике. Физику «обслуживают» и методологи, и теоретики, и математики, и экспериментаторы (в частности, инженеры-прикладники, т. е. люди, замыкающие фундаментальные исследования на практику), и лаборанты (т. е. люди по существу физического труда, поскольку руки (практические навыки) для их работы важнее „головы“). Характерно, что лаборанты, ведя наблюдения за приборами или объектами эксперимента, зачастую просто механически списывают (отражают) чувственную информацию; ведь они не обязаны владеть самой теорией; это люди обычного здравого смысла.

рп // Вісн. АН УРСР. 1980. № 4. С. 5—18.

²⁶ См.: Мамчур Е. А. Проблема выбора теории. К анализу переходных ситуаций в развитии физического знания. М., 1975; Кун Т. Структура научных революций. М., 1977.

²⁷ См.: Нейман Дж фон. Математические основы квантовой механики. М., 1964.

Самый глубокий физик тот, который совмещает в себе одно все эти, разделенные в коллективном познании, способности. Быть гением становится все тяжелее. Но здесь важен факт единства логически выделяемых операционных аспектов научного исследования и исторических закономерностей представленной здесь иерархии методов и структур человеческой познавательной деятельности.

Итоги и следствия проделанного анализа структуры и методов познавательной деятельности можно выразить рядом следующих утверждений.

ВЫВОДЫ

1. Структуру познания исторически и логически целесообразно представить как сложную систему из шести уровней — характерных гетерогенных (сложных) типов познавательной деятельности. Все эти уровни, перечисленные в порядке возрастания сложности, совершенства и эффективности инструментария: I. Чувственно-наблюдательный (сенсорный); II. Качественно-эмпирический; III. Качественно-теоретический; IV. Количественно-экспериментальный; V. Математико-теоретический; VI. Методолого-модельный.

2. При этом движущим механизмом познания и его основными элементами, определяющими структуру связей, отношений и операций, являются средства познания.

3. Соотношения и связи выделенных уровней познания характеризуются диалектической иерархичностью и целостностью. В каждом уровне «в снятом виде» сохраняется инструментарий познания и положительные результаты всех предыдущих уровней. Так, в количественно-экспериментальном уровне продолжают играть определенную роль качественно-теоретические построения (концепции), а никакая самая абстрактная теория не порывает полностью с чувственно-конкретной деятельностью. Это выражение диалектического «отрицания» в развитии. Каждый переход — это качественный скачок, когда активно включается и выходит на передний план очередное средство познания, по-новому синтезирующее познавательную деятельность. Причем скачкам предшествует количественное созревание условий для нового синтеза.

4. Такая общая и детальная картина позволяет, в частности, уточнить место и смысл понятий эмпирического и теоретического. Имеется два сегмента, ассоциируемых с представлениями об эмпирическом и теоретическом познании; с одной стороны, это качественно-эмпирический и качественно-теоретический уровни; с другой — это стоящий «выше» в иерархии сегмент из количественно-экспериментального и математико-теоретического уровней. Вместе с иерархической включенностью это, на наш взгляд, объясняет непреодолимые трудности в размежевании и «очистке» категорий «эмпирическое» и «теоретическое» сторонниками этой дихотомии: в познании они как бы чередуются; их смысл существенно различен на разных уровнях; они взаимопроникаемы.

Поэтому их можно использовать только в первом грубом приближении. В целом же, говоря о познании, нельзя принимать ни тезис эмпиризма, ни тезис рационализма: всему свое время и свое место в истории, логике и «анатомии» познания.

5. Дополнительно к историческому аспекту модель представляет собой систематизированную картину познания, его логическую структуру: элементы, отношения и связи на каждом из уровней («по горизонтали»).

6. В качестве метода иерархический подход дает общий образец решения проблемы. Дихотомический способ мышления, когда выделяются лишь полярности — эмпирическое — теоретическое, количество — качество, конкретное — абстрактное, наука — не-наука и т. п., заменяется более тонко сконструированными многоступенчатыми системами; конечно, в соответствии с конкретным материалом и только там и тогда, где и когда это необходимо. При этом одновременно и разделяется ранее неразделенное, и наводятся мосты между тем, что ранее было резко разграничено.

7. Науки развиваются неравномерно: есть «лидеры» и есть «отстающие». Уровням познания соответствуют определенные классы наук. Поскольку собственно научное познание начинается с третьего уровня, имеет смысл различать четыре типа (страта) наук. Такие области, как история, этнография, юриспруденция и т. п., относятся к качественно-теоретическому типу. Современные экспериментальные науки — психология, социология — являются уже экспериментально-количественными науками; классическая механика — образец математико-теоретической науки. Квантовая механика, квантовая электродинамика, кибернетика и их производные играют модельно-методологический характер, они сейчас лидеры. Особое положение занимают математика и философия²⁸.

²⁸ Детальное обоснование вопроса о субординации наук и научном прогрессе см.: Кривенко Д. Т. Дослід субординації наук // Вісн. АН УРСР. 1985. № 2.

СПЕЦИФИКАЦИЯ СВЯЗЕЙ И ОТНОШЕНИЙ В СТРУКТУРЕ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

Вопрос о связях и отношениях в структуре научного познания является дискуссионным. Это в конечном счете обусловлено существованием различных концепций науки. В настоящее время все более распространенным становится понимание науки как специфического процесса познавательной деятельности. Отсюда вытекает необходимость пристального изучения последней, что мы и предлагаем сделать путем рассмотрения тех понятий, которые входят в систему методологических оснований деятельностного подхода к науке. Особое внимание при этом мы уделяем понятию социальной деятельности, рассматривая познавательную деятельность как ее особую форму.

Если науку рассматривать как определенную форму деятельности, то отсюда следует, что от того, каковы будут представления о социальной деятельности вообще, в значительной мере будет зависеть и взгляд на познавательную деятельность, а стало быть, и на науку. Например, выделение в ее структуре таких характеристик социальной деятельности, как связи и отношения, означает выделение соответствующих характеристик и в познавательной деятельности, включая науку. В то же время конкретное исследование выделит и специфические особенности науки, выступающие конкретизацией всеобщих характеристик связей и отношений социальной деятельности.

Отсюда задача, которую мы ставим, заключается в следующем: исходя из анализа связей и отношений в структуре социальной деятельности, рассмотреть связи и отношения в структуре научного познания; выявить специфические черты диалектики связей и отношений в этом виде деятельности.

1. Социальная деятельность как исходный пункт философского исследования науки¹

Связи и отношения в структуре деятельности, специфические черты их диалектики проистекают прежде всего из особенностей входящих в нее элементов. Так, деятельность невозможно рассматривать в чисто объектном плане. Иными словами, деятельность представляет собою процесс, неразрывно связанный с активностью субъекта, — там, где нет такой активности, нет и деятельности.

Вместе с тем совершенно очевидно, что нет и не может быть деятельности беспредметной (даже в тех случаях, когда субъект направляет ее на самого себя, имеет место не беспредметная деятельность, а такая, объектом которой выступают те или иные стороны действующего субъекта). Отсюда следует, что деятельность можно рассматривать как специфическую форму взаимосвязи и взаимоотношения субъекта и объекта.

Данные взаимосвязи и взаимоотношения реализуются через средства деятельности и предполагают ее результат. Отсюда можно утверждать, что деятельность обладает основополагающей структурой. Процесс деятельности складывается по меньшей мере из трех компонентов: активности субъекта; функционирования в нем, согласно своему назначению, средств и объекта деятельности; а также из результата этого процесса. Из этого следует, что связи и отношения, реализующиеся между субъектом, средствами, объектом и результатом, относятся к основополагающим, или исходным, связям и отношениям процесса деятельности. Исходная структура деятельности в процессе труда глубоко исследована Марксом. Пятая глава 1-го тома «Капитала» специально посвящена анализу процесса труда и увеличению стоимости. Маркс писал: «Простые моменты процесса труда следующие: целесообразная деятельность, или самый труд, предмет труда и средства труда»². Можно также утверждать, что к элементам глобальной структуры процесса труда Маркс относил и его результат³.

Из сказанного видно, что специфика связей и отношений в деятельности связана прежде всего с активностью субъекта: именно он осуществляет деятельность, реализуя ее связи и отношения; именно субъект (и только он) обладает социальными потребностями, побуждающими его к деятельности. Поэтому большое значение для понимания реально складывающихся связей и отношений в структуре деятельности имеет анализ творческих возможностей и социальной активности субъекта, изучение социальных условий, оказывающих воздействие на эту активность. Все это делает необходимым более пристальное внимание к субъекту деятельности, более конкретное выявление тех связей и отношений, которые играют важную роль в реализации его сущности.

Исходная структура деятельности может быть представлена и в более конкретном виде. Маркс не ограничивался только абстрактным ее представлением, в ряде случаев он воспроизводил ее и более детально. Так, имея в виду определенный род производственной деятельности, он писал, что «последний определяется своей целью, характером операций, предметом, средствами и результатом»⁴.

Данное положение Маркса широко используется исследователями при углубленной разработке проблемы связей и отношений

¹ В дальнейшем, говоря о социальной деятельности, мы в целях сокращения будем употреблять просто термин «деятельность».

² Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23 С. 189.

³ См.: Там же. С. 191—192.

⁴ Там же. С. 50.

в структуре деятельности. Это находит свое выражение, например, в том, что некоторые авторы наряду с результативной подсистемой выделяют и другие: объективно-предпосылочную (куда входят и отношения между потребностями и интересами субъекта), субъективно-регулятивную (связи и отношения идеальных побуждений, мотивов, целей и пр.) и исполнительскую (связи и отношения целостной совокупности актов действия)⁵.

Между тем в приведенном высказывании Маркса содержится мысль, на которую далеко не всегда обращают должное внимание. Например, Е. В. Семенов, специально рассматривая данное высказывание, приходит к выводу, что основными элементами структуры деятельности являются цель, средства, предмет, процедуры и продукт⁶. Однако, обращаясь к Марксу, можно заметить, что он говорит не просто об операциях, а о характере операций. Это наталкивает на мысль о том, что в рассмотрение основных связей и отношений в структуре деятельности должно быть каким-то образом включено понятие способа деятельности.

В самом деле, уже при ближайшем рассмотрении цели обнаруживается, что она, выступая в виде идеального образа (проекта) будущего результата, еще ничего непосредственно не говорит о связях и отношениях в деятельности, вытекающих из способов ее осуществления. Например, в случае материального производства необходимо иметь не только представление о том, каким должен быть его конечный продукт, но и о том, как его получить. Это значит, что деятельность нуждается не только в проекте соответствующего материального объекта, но и в проекте, задающем идеальную модель изготовления продукта (определение исходного материала, необходимых процедур в их строгой последовательности при использовании определенных средств и т. д.). Иными словами, речь здесь идет о технологическом проекте, отражающем целостную систему связей и отношений в деятельности, способной привести к предполагаемому результату.

Вполне понятно, что способ деятельности, характеризующий форму связей и отношений в процессе ее осуществления, существует не только в материальном, но и в духовном производстве. Например, в научном познании в связи с этим огромную роль играют методы исследования.

Наличие цели, а также определенных идеальных (духовных) условий ее реализации — представлений о возможных способах деятельности и об имеющихся в распоряжении средств и объектов — открывает возможность следующего шага, а именно: планирования деятельности, в результате чего последняя задается как определенная система связей и отношений. При этом план оказывается особым типом проекта, конкретизирующим цель в соответ-

ствии с имеющимися в наличии условиями (материальными и духовными). В плане, таким образом, осуществляется определенный выбор способов деятельности и соответствующих им средств, определенной системы связей и отношений в структуре деятельности. Иными словами, план есть органическое единство цели и способа деятельности. Благодаря этому он предвосхищает не только результат деятельности, но и сам конкретный процесс ее осуществления, характеризующийся определенными связями и отношениями ее структуры.

Отсюда следует важный вывод: при конкретизации представлений о связях и отношениях в структуре деятельности, названной нами исходной, нельзя ограничиваться только рассмотрением цели. Другим важнейшим элементом оказывается наряду с нею описание способа деятельности, выбранного для использования вместе с соответствующими ему средствами. Взятые совместно в своей органической целостности, они образуют план — тот реальный компонент, который функционирует в реальной целесобразной деятельности, выполняя ориентирующую и управляющую функции благодаря соответствующим усилиям субъекта. Отсюда план, а стало быть, и цель, и описание способа деятельности входят в подсистему, именуемую субъективно-регулятивной и относящуюся к сфере духовной (идеальной) активности субъекта. Последнее, конечно, не означает, что данная подсистема не может включаться в материальную деятельность (в процесс производства материального продукта или получения какого-либо другого результата) на правах его собственного компонента. Напротив, это не только возможно, но и необходимо.

Данный вывод означает, что активность субъекта носит весьма сложный характер. Здесь субъект фактически использует весь опыт, накопленный человечеством, как операциональный, так и содержательный. Он, кроме того, создает новый опыт в силу необходимости выдвижения новых целей и разработки новых способов деятельности, принятия новых, неизвестных ранее программ и планов. Его деятельность, таким образом, является не только репродуктивной, но и продуктивной: для нее характерны поиск, фантазия, истолкование, особое понимание и т. п.

Активность субъекта, кроме того, связана с использованием его собственных возможностей по преобразованию общества и природы путем непосредственного включения в этот процесс своих рабочих органов. В связи с этим Маркс отмечал: «Веществу природы он сам противостоит как сила природы. Для того чтобы присвоить вещество природы в форме, пригодной для его собственной жизни, он приводит в движение принадлежащие его телу естественные силы: руки и ноги, голову и пальцы. Воздействуя посредством этого движения на внешнюю природу и изменяя ее, он в то же время изменяет свою собственную природу. Он развивает дремлющие в ней силы и подчиняет игру этих сил своей собственной власти»⁷.

⁷ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23. С. 188—189.

⁵ См., например: Кветной М. С. Человеческая деятельность: (системно-социологический анализ): Автореф. дис. ... д-ра филос. наук. Ростов н/Д, 1980. С. 8.

⁶ См.: Семенов Е. В. Кооперация деятельности как проблема исторического материализма. Новосибирск, 1983. С. 94.

Рассмотренная выше исходная, или глобальная, структура деятельности относится к типу дифференциальных структур, так как она характеризует всякую отдельную разновидность деятельности. Данное положение не отменяется тем обстоятельством, что мы вводим тип дифференциальной структуры, отвлекаясь от ее особенностей применительно к указанным разновидностям. Дело в том, что осуществляемое здесь отвлечение, абстрагирование, не является абсолютным. Напротив, его неперенным условием выступает предположение о том, что всякая дифференциальная структура деятельности имеет реальный смысл лишь в ее соотношении с объективно существующими структурами ее отдельных разновидностей. Отсюда вытекает, что при характеристике деятельности следует не ограничиваться абстрактным выделением ее глобальной структуры, а доводить анализ до выявления ее особенностей применительно к конкретным условиям.

С другой стороны, необходимо подчеркнуть, что исследование структуры деятельности обязательно должно использовать и абстрактное понятие глобальной структуры. Например, это оказывается неизбежным при сравнительном анализе дифференциальных структур, относящихся к различным системам, скажем, к науке и искусству.

Исходная структура деятельности не является единственным элементом ее дифференциальной структуры. Так, поскольку деятельность может характеризоваться наличием в ней различных уровней, а также присущих им отношений и связей, то имеет смысл выделить уровневую структуру. Кроме того, при наличии различных этапов в функционировании и развитии деятельности имеет смысл говорить и об этапной структуре. Данные разновидности структур можно также было бы назвать соответственно синхронной и диахронной.

Уровневая и этапная структуры как бы накладываются, пересекаются друг с другом. Поэтому их нельзя рассматривать в абсолютной изоляции. В связи с этим особую значимость приобретает вопрос о единстве и взаимодополнении синхронического и диахронического методов исследования структуры деятельности.

Исходная структура деятельности, являясь основополагающей, фундаментальной и пр., пронизывает остальные элементы дифференциальной структуры, конкретизируясь в каждом из них. Она, таким образом, является как бы сквозной, причем в обоих из основных направлений — и при «движении по уровням», и при «движении по этапам». Ввиду этого уровневую и этапную структуры можно объединить в особый тип, объединяющей в себе расслаивающиеся структуры.

Отсюда ясно, что исходная структура является определяющей в рамках дифференциальной структуры, а расслаивающаяся — производной от нее. Такое взаимоотношение указанных структур позволяет говорить о дифференциальной подсистеме деятельности как обладающей известной степенью сложности.

Помимо рассмотренной дифференциальной структуры деятельности, имеет смысл использовать понятие ее интегральной структуры⁸. Последняя охватывает различные виды деятельности, складывающиеся в рамках свойственных им дифференциальных структур, а также их связи и отношения, образующиеся благодаря их вхождению на правах подсистем в более сложную систему. Например, при анализе искусства необходимо, во-первых, рассмотреть общие особенности структуры всех составляющих его конкретных форм, т. е. дифференциальной (и прежде всего — глобальной) структуры. Это позволит правильно выделить его в качестве специфической области, отличающейся от других областей, например науки. Во-вторых, необходимо выделить специфические подсистемы внутри искусства — его отдельные формы. Это может быть достигнуто благодаря выявлению специфических свойств их дифференциальной структуры. В дальнейшем возникает необходимость рассмотрения связей и отношений, складывающихся между различными разновидностями искусства. Тем самым искусство оказывается представленным как сложная социальная система с характерной для нее интегральной структурой.

Наличие такой интегральной структуры приводит к дополнительным трудностям при ее исследовании. В связи с этим особую значимость приобретает вопрос о существовании таких разновидностей сложных систем деятельности, которые мы назовем определенным и смешанным их типом.

Основополагающие положения применительно к данному вопросу были сформулированы Марксом при его анализе процесса труда. Так, говоря об определенном процессе труда, он постоянно подчеркивал, что труд есть потребление рабочей силы, а также — потребление его вещественных компонентов: «Потребление рабочей силы — это сам труд»; «труд потребляет свои вещественные элементы, свой предмет и свои средства, пожирает их, а потому является процессом потребления»; «поскольку средства труда и предмет труда сами уже являются продуктами, труд потребляет продукты для производства продуктов или пользуется продуктами как средствами производства продуктов»⁹.

Подчеркивая обязательное наличие в определенном процессе труда моментов потребления, Маркс вместе с тем указал на взаимную связь различных процессов труда, вступая в которые компоненты труда обязаны изменять свои функции: «...выступает ли известная потребительная стоимость в качестве сырого материала, средства труда или продукта, это всецело зависит от ее определенной функции в процессе труда, от того места, которое она занимает в нем, и с переменой этого места изменяются и ее определения»¹⁰.

⁸ Термины «дифференциальный» и «интегральный» для обозначения указанных особенностей структуры деятельности нам представляется более удачным, чем иногда используемые термины «эзотерический» и «экзотерический».

⁹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23. С. 188, 194—195.

¹⁰ Там же. С. 193—194.

В данном высказывании Маркс указывает на диалектический характер компонентов труда, определенность которых (их места в структуре и функций) зависит от самого труда, его направленности, детерминируемой целью. Отсюда ясно видно, что то, что в одном процессе выступает как субъект, средство, объект или результат, в другом процессе может выступать в качестве какого-либо другого компонента труда.

Кроме того, из данного положения, на наш взгляд, вытекает принципиально важный вывод, позволяющий избежать возможных неверных истолкований исходной структуры деятельности вообще, а также ее различных спецификаций, в частности, в процессах труда (а наравне с этим и в других процессах деятельности, в том числе в познании). Так, из приведенного высказывания видно, что нельзя тот или иной компонент в указанной структуре деятельности рассматривать абстрактно, вне этой структуры, квалифицируя при этом его как объект, средство и пр., т. е. как вполне определенный компонент. Это означает, например, что при рассмотрении процесса развития производства и воспроизводства, при анализе субъекта, средства и объекта необходимо всегда ставить вопрос: являются ли их изменения естественным следствием данного процесса деятельности или они есть результат принципиально иных процессов, таких, в которых данные компоненты уже потеряли свою прежнюю определенность и выступают компонентами иных процессов деятельности? Если имеет место последний случай, тогда в соответствии с указанным пониманием следует говорить о связях и отношениях внутри нового процесса.

Из сказанного представляется вполне понятной позиция Маркса, исключаящая из числа внутренних элементов определенного процесса труда процессы, связанные с воспроизводством его вещественных компонентов: «...вступая в качестве средств производства в новые процессы труда, продукты утрачивают характер продуктов. Они функционируют здесь уже только как материальные факторы живого труда. Для прядильщика веретено только средство, которым он прядет, лен — только предмет, который он прядет. Конечно, нельзя прядь без материала прядения и без веретена. Поэтому наличие этих продуктов предполагается при начале прядения. Но то обстоятельство, что лен и веретено суть продукты прошлого труда, так же безразлично для самого этого процесса, как для акта питания безразлично то обстоятельство, что хлеб — продукт прошлого труда крестьянина, мельника, пекаря и т. д.»; «одна и та же потребительная стоимость, являясь продуктом одного труда, служит средством производства для другого труда»¹¹ и т. п.

Указанное безразличие рассматриваемых процессов труда и шире — процессов деятельности — не является абсолютным. Напротив, данные процессы, являясь как бы пересекающимися, взаимодействуют друг с другом, выполняя при этом друг по отноше-

нию к другу определенные функции. Так, ясно, что никакой процесс труда не может осуществиться при отсутствии хотя бы одного компонента его исходной структуры. Стало быть, прежде чем вступить в указанный процесс труда в качестве его компонентов, они должны быть найдены или созданы в других процессах труда. Не случайно Маркс подчеркивал, что «продукты представляют собой не только результат, но в то же время и условие процесса труда»¹².

С другой стороны, труд, потребляющий компоненты, создаваемые в других процессах труда, создает потребность в них: вне этих потребностей существование последних оказывается бессмысленным.

Отсюда видно, что пересекающиеся виды деятельности оказываются тесно взаимосвязанными, выступая при этом в качестве необходимых условий друг для друга.

Следует, однако, отметить, что приведенный анализ процессов труда непосредственно относится лишь к его относительно простым формам, направленность которых является не только строго определенной, но и недифференцированной. Иными словами, в данном случае Маркс не рассматривал таких процессов труда, которые характеризуются сложной направленностью.

Вместе с тем анализ таких процессов деятельности является весьма важным с точки зрения поставленных нами задач. В самом деле, описанные выше пересекающиеся виды деятельности оказываются различными в указанном смысле и могут вместе с тем выступать разновидностями другого, более общего типа деятельности. Отсюда следует, что можно выделить особый класс сложных систем деятельности, все составляющие которых друг по отношению к другу будут различными, но при этом каждая из них будет относиться к одному и тому же более общему типу. Указанный класс сложных систем деятельности можно назвать определенным (или определенно-дифференцированным, или чистым). В отличие от данного класса можно также выделить такие сложные системы деятельности, которые комбинируются из своих составляющих достаточно произвольно. Иначе говоря, последние выходят за рамки установленного ранее строго определенного типа деятельности. Такой класс сложных систем деятельности можно назвать смешанными (комбинированными, комплексными) системами.

Далее важно отметить, что в реальной жизни все типы задач (скажем, практических, проективно-конструктивных, познавательных и т. п.) разрешаются в конечном счете не в рамках строго определенных систем сложной деятельности (практике, конструктивных разработках, познании и пр.), а посредством систем смешанного типа.

Иными словами, реальные системы деятельности оказываются сложным переплетением самых различных ее типов. Задачи же, решаемые в них, разворачиваются в особую цепочку взаимоотноше-

¹¹ Там же. С. 194, 192.

¹² Там же. С. 192

ний, образуя систему задач и подзадач различного уровня и степени сложности и относящихся к самым различным типам, в том числе — к противоположным (например, к материальной или идеальной деятельности). При этом в качестве центрального системообразующего основания, придающего целостность и общую в конечном счете направленность всей системе, выступает выделение исходной общей задачи.

Наличие такой общей исходной задачи не отменяет ее принадлежности к разряду смешанных систем, а констатирует лишь необходимость в ней достаточно строгой субординации подзадач или то обстоятельство, что сама смешанность не может выступать как нечто абсолютно хаотичное, а предполагает существование определенной организации. Именно поэтому любую смешанную систему (благодаря ее организации) в конечном счете можно отнести к тому или иному определенному типу систем.

Необходимо, однако, помнить, что оговорка «в конечном счете» является чрезвычайно существенной: она означает, что данная система, строго говоря, никогда не может относиться к определенному типу, всегда оставаясь смешанной системой.

Далее следует отметить, что взаимодействие процессов деятельности может быть организовано различным образом. Например, это взаимодействие может происходить в рамках единой системы. Либо, напротив, взаимодействующие процессы могут принадлежать различным системам. Кроме того, если иметь в виду смешанную систему, а также некоторый определенный тип деятельности, то важно подчеркнуть, что он может быть включен в такую систему двояким образом: либо на правах вспомогательного процесса, обслуживающего основные, связанные непосредственно с решением общей задачи, либо, напротив, на правах основного процесса. При этом основные и вспомогательные процессы сами по себе могут представлять довольно сложные системы.

В реальной жизни используются часто все описанные формы организации, задающие способ взаимодействия между деятельностными процессами, особый характер их связей и отношений, причем используются одновременно. Последнее обстоятельство свидетельствует о наличии сложной организации связей и отношений в структуре деятельности.

Данные рассуждения приводят к выводу о том, что процессы деятельности, осуществляемые в обществе, нельзя рассматривать абстрагированно от их социальной организации. В самом деле, в обществе все процессы деятельности так или иначе связаны с его функционированием как целостной социальной системы, а следовательно, и его различных, особым образом организованных подсистем. В частном случае в качестве таковой может выступать и подсистема, в которую входит всего лишь один действующий индивид.

При этом если рассматривать общество в целом, то необходимо отметить, что оно, представляя собою саморазвивающуюся систему, в процессе своего функционирования полностью обеспечивает

себя всем необходимым, исключая, конечно, исходные предметы деятельности, создаваемые самой природой. Другими словами, в обществе осуществляются не только те или иные непосредственные процессы деятельности, но и воспроизводство потребляемых ею компонентов. Последнее означает, что все процессы деятельности, осуществляемые в обществе, образуют единую, целостную систему его функционирования и развития, т. е. особую систему воспроизводства.

2. Связи и отношения в структуре научного познания

Исходя из наличия исходной или глобальной структуры во всех видах деятельности, следует сделать вывод о существовании таковой и в научном познании. В таком случае к исходной структуре последнего необходимо отнести такие его элементы, как субъект познания, средства, объект и результат, а также складывающиеся между ними связи и отношения. При более конкретном подходе в данной структуре необходимо указать на цель и методы, которые, взятые в единстве, входят в план действий и составляют весьма важные элементы исходной структуры.

Данная разновидность структуры научного познания является исходной, или основополагающей. Она входит в дифференциальную структуру рассматриваемого процесса наряду с уровневой и этапной структурами. Ввиду того, что исходная структура является по отношению к уровневой и этапной как бы сквозной, конкретизируясь в каждой из них, последние образуют расслаивающиеся структуры познания, которые как бы накладываются одна на другую. Вполне понятно при этом, что глобальная структура является фундаментальной, поскольку она определяет собою уровневую и этапную структуры как ее производные элементы.

Рассмотрим дифференциальную структуру научного познания более подробно. Так, в опытных науках фиксации исходной структуры оказывается недостаточно для ее полного представления. В связи с этим в них выделяют два уровня познания: эмпирический и теоретический. При выделении указанных уровней исходят из их противопоставления друг другу. Так, поскольку объективный мир представляет собой единство явления и сущности, постольку в научных знаниях выделяются два уровня. Первый уровень (и соответствующий ему уровень исследования) называют эмпирическим, а второй — теоретическим.

Если же иметь в виду специфику познавательной активности субъекта, вытекающую из характера использования им таких средств познания, которые именуются концептуальными, то можно дать и иное определение указанных уровней. Так, характеризуя теоретическое и эмпирическое исследование, В. С. Швырев отмечает, что «общий признак первого можно связать с направленностью теоретического исследования на совершенствование и развитие концептуальных средств науки, на построение „теоретическо-

го мира“, а общий признак второго — с направленностью на установление связей концептуального аппарата с реальностью, выявляемой в наблюдении и эксперименте»¹³. Или, более коротко: теоретическое исследование связано с деятельностью по совершенствованию и развитию концептуальных форм, а эмпирическое — с деятельностью по применению их для выражения знаний об эмпирической реальности. Отсюда теоретическое и эмпирическое познания получают определения через различные способы получения новых знаний.

В опытных науках, помимо указанной уровневой структуры с характерными для нее связями и отношениями, выделяют и этапную структуру. Она прежде всего задается наличием двух стадий — эмпирической и теоретической, первая из которых предшествует второй. При этом в данном случае термины «эмпирическое» и «теоретическое» употребляются в смысле, существенно отличающемся от предыдущего: они теперь обозначают именно этапы, а не уровни. Что же касается указанных уровней с присутствующими им связями и отношениями, то они присутствуют на обоих этапах. Однако на первом из них преобладающее значение имеет эмпирическое познание, на втором же, напротив, теоретическое.

Помимо дифференциальной структуры, в науке можно выделить и интегральную. К последней относятся отдельные науки, а также их связи и отношения. Интегральная структура, таким образом, представляет науку в качестве сложной системы.

Сложность науки еще более увеличивается в связи с тем, что она оказывается развивающейся системой. Это, в частности, связано с наличием в ней таких противоборствующих тенденций, как дифференциация и интеграция¹⁴.

Интегральную структуру науки в первом приближении можно описать с точки зрения ее содержательных связей и отношений при отвлечении от различных форм ее социальной организации. При этом необходимо помнить, что, хотя данный способ введения ее структуры и является полезным и на определенной стадии исследования необходимым, тем не менее в конечном счете он является ограниченным.

Содержательное рассмотрение интегральной структуры науки связано со сложнейшей проблемой классификации наук. Оно, кроме того, в качестве специального предмета включает в себя изучение взаимодействия наук — как на современном этапе, так и в процессе исторического развития. Понимая, что данная проблема носит необъятный характер, сосредоточим внимание на одном частном вопросе.

Среди различных типов исследования, осуществляющихся в науке, следует выделить особо два типа. К первому относятся

методологические исследования, ко второму — исследования, которые можно назвать объектосодержательными¹⁵. Важнейшее отличие данных типов исследования заключается в том, что объектосодержательное исследование изучает объект независимо от самой науки (в том смысле, что предметом его рассмотрения не является его включенность в реальную науку), тогда как в методологическом исследовании объектом изучения (под определенным углом зрения) выступает сама наука.

Методологическое исследование научного познания — это изучение его возможностей как системы, производящей знания. Так, В. С. Швырев под методологическим анализом научного познания понимает «всякое исследование форм знания или познавательных действий и процессов, имеющих своей целью выявление и осознание тех приемов, установок, предпосылок, условий и средств деятельности, которые лежат в основе формирования, функционирования и развития форм отражения действительности в научном познании»¹⁶.

Вместе с тем, поскольку научное познание представляет собою некоторую систему, обладающую определенной структурой, предмет методологического исследования можно обрисовать и более конкретно. А именно, можно утверждать, что в качестве его объекта, исследуемого под указанным углом зрения, выступает вся структура научного познания, все ее элементы, а также связи и отношения, складывающиеся между ними.

Отсюда можно выделить и главные направления в методологических исследованиях и разработках. Определяющими здесь выступают направления, исследующие исходную структуру научного познания: цели (и связанные с ними проблемы), методы, т. е. возможную познавательную активность субъекта, средства, объект и результаты. При более же конкретном анализе необходимо включать в рассмотрение не только сквозную, но и распадающуюся структуру (уровневую и этапную), а также не только дифференциальную, но и интегральную.

Теперь мы подошли к очень важному моменту, связанному с осознанием не только необходимости различения методологических и объектосодержательных исследований в общем плане¹⁷, но и недопустимости смешения элементов, принадлежащих данным различным типам исследования. Так, повсеместно в литературе при рассмотрении структуры научного исследования отмечается,

¹⁵ Термин «объектосодержательный» является в данном случае более точным в сравнении с термином «объектный»: дело в том, что анализ объекта под определенным углом зрения производится и в методологии.

¹⁶ Швырев В. С. Теория познания и методологический анализ науки // Гносеология в системе философского мировоззрения. М., 1983. С. 132.

¹⁷ На недопустимость смешения методологического и объектосодержательного исследования в общем плане обращает внимание ряд авторов. См., например: Тютин В. С. Отражение, системы, кибернетика: Теория отражения в свете кибернетики и системного подхода. М., 1972. С. 63—70. (При этом В. С. Тютин для обозначения исследования, называемого нами объектосодержательным, использует выражение «специальное исследование».)

¹³ Швырев В. С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании. М., 1978. С. 250.

¹⁴ См., например: Чепиков М. Г. Интеграция науки: Философский очерк. М., 1981.

что, поскольку исследование немислимо вне постановки соответствующей проблемы, ее выявление и обоснование, оценка и последующее уточнение входят в его собственную структуру (по нашей терминологии — в структуру объектосодержательного исследования). Например, А. И. Ракилов, не проводящий принципиального различия между проблемой и задачей¹⁸, пишет следующее: «Каждому, кто хоть немного знаком с историей науки или с современными научными исследованиями, известно, что в самом общем виде исследование включает в себя следующие этапы: 1) постановку и уточнение задачи; 2) выдвижение гипотез или исходных положений; 3) теоретическую разработку гипотез, их формальную проверку, критику и оценку, создание программ и инструкций для экспериментального исследования; 4) проведение экспериментальных исследований и наблюдений, сбор и обработку эмпирических данных; 5) сравнение предлагаемых гипотез с данными эксперимента и наблюдений, окончательную оценку (в рамках данного исследования), принятие или отбрасывание предлагаемых гипотез; 6) формулирование нерешенных вопросов и обнаружение трудностей, ведущих к постановке новых задач¹⁹.

Между тем следует отличать проблему (и познавательную задачу), функционирующую в структуре разрешающего ее объектосодержательного исследования, от проблемы, выявление и обоснование которой происходит совершенно в ином типе исследования (не случайно в последнее время говорят об особой научной дисциплине — проблемологии, которую с нашей точки зрения следует зачислить в разряд методологических исследований) — в исследовании методологическом. И хотя речь может идти об одной и той же проблеме, тем не менее она оказывается включенной не в один и тот же тип исследования, а в различные его типы, а стало быть, и структуры; она тем самым в обоих случаях вступает в совершенно различные системы связей и отношений и выполняет поэтому в названных различных процессах различные функции (в объектосодержательном исследовании целенаправляет его, выступая целью, а в методологическом оказывается своеобразным объектом анализа).

В связи с этим отметим, что следует отличать также проблему объектосодержательного исследования от собственной проблемы методологического исследования. Иными словами, методологическое исследование характеризуется своей собственной структурой, отличающейся от структуры объектосодержательного исследования: своими специфическими целями (и соответствующими им проблемами), своими методами, а следовательно, специфическими формами познавательной активности, своими средствами и своим объектом и, конечно, своими специфическими результатами.

Отсюда вытекает, что в приведенном высказывании А. И. Ракилова наблюдается смешение элементов исследования, принадлежащих различным его типам. Кроме того, как видно из данного высказывания, здесь не различается процесс принятия решения — в виде формулировки той или иной познавательной задачи — от процесса методологического анализа, призванного обосновать данные решения. В результате не только элементы методологического анализа оказываются собственными элементами объектосодержательного исследования, но и деятельность в сфере управления и организации такого исследования. Наряду с этим, как следует из данного высказывания, в структуру объектосодержательного исследования входит и методологический анализ его результатов, что также является необоснованным.

Отметим, что указанные рассуждения позволяют, на наш взгляд, уточнить выводы ряда авторов, внесших в целом значительный вклад в разработку проблемы связей и отношений в структуре научного исследования. В качестве примера рассмотрим точку зрения И. Г. Герасимова, который выделяет следующие составные элементы научного исследования: «1. Научная проблема; 2. Выдвижение и разработка гипотез; 3. Выбор предмета исследования; 4. Эмпирические и теоретические познавательные задачи; 5. Методы познания»²⁰.

Прежде всего обратим внимание на то, что автор фиксирует данные элементы абстрактно, независимо от того, в какие формы познавательной деятельности они включаются: во всех случаях они выступают как элементы научного исследования. Такой подход, однако, справедлив лишь по отношению к смешанному, а не определенному типу научного исследования, что следовало бы оговорить специально.

Так, если рассматривать процесс выявления научных проблем, их обоснование и соответствующую оценку, то это явно является задачей методологического анализа (в форме проблемологического исследования). В том же случае, когда выявленная, объективно существующая, реальная проблема принимается как цель последующего исследования, она оказывается моментом процесса принятия решения: данный процесс является необходимым для последующего объектосодержательного исследования, ставящего своей целью решение указанной проблемы, но, взятый как таковой, не выступает его внутренним компонентом. Лишь после того, как завершается процесс выработки цели в результате принятия соответствующего решения на основе проведенного ранее методологического исследования, проблема включается в процесс объектосодержательного исследования на правах его собственного компонента (только здесь, строго говоря, и начинается само объектосодержательное исследование; что же касается предшествующего этапа, то его следует отнести к подготовительному). При этом

¹⁸ См.: Ракилов А. И. Философские проблемы науки: Системный подход. М., 1977. С. 131.

¹⁹ Там же. С. 166—167.

²⁰ Герасимов И. Г. Структура научного исследования: Философский анализ познавательной деятельности в науке. М., 1985. С. 86.

исследование «смотрит» уже на проблему как бы изнутри, поскольку она реально направляет его течение, а не извне — как в случае методологического исследования, когда она выступает в качестве его объекта. Объектосодержательное исследование, таким образом, лишь потребляет результаты методологического исследования и процесса принятия соответствующего решения, оставаясь по этой причине отличным от них процессом.

То же самое можно сказать и о выборе предмета исследования: выявление возможных предметов с анализом их специфических особенностей относится к методологическому исследованию; принятие решения об использовании того или иного предмета в конкретном исследовании означает особый процесс, связанный с конкретизацией некоторой цели; проведение самого объектосодержательного исследования уже включает названный предмет на правах собственного элемента в его структуру.

Аналогичные выводы можно сделать и относительно эмпирических и теоретических познавательных задач: их формулированию предшествует методологический анализ возможных форм исследования; вслед за этим фиксируются определенные эмпирические и теоретические познавательные задачи; лишь после этого осуществляется само объектосодержательное исследование (эмпирическое или теоретическое).

Точно так же разработку методов научного исследования и их обоснование в соответствии с имеющимися традициями следует отнести к сфере методологии. Выбор же тех или иных методов для их использования в последующем исследовании означает процесс принятия решения, а использование методов в объектосодержательном исследовании есть включение их в последнее на правах его собственных компонентов.

Теперь отметим, что методологическое и объектосодержательное исследование можно строго различить только в абстракции. Реально же они оказываются тесно связанными, переплетающимися друг с другом. Иными словами, реальные процессы исследования в некотором смысле представляют собой смешанные системы, складывающиеся из различных типов исследований, а не относящиеся к строго определенным типам. Это нашло, в частности, отражение в указанных выше попытках комбинировать структуру исследования из элементов, относящихся к различным процессам.

Однако, несмотря на трудность подобного расчленения, оно совершенно необходимо. В противном случае неизбежно появляются ошибки, ведущие к искаженному пониманию природы научного познания, проистекающему из неверного представления о его структуре.

В методологии можно выделить различные типы структур, аналогично структурам объектосодержательного исследования. Так, достаточно сложной является в ней уровневая структура²¹. При этом важно отметить не только то, что методология

включает в себя философские знания и знания, относящиеся к специально-научным, но и то, что в настоящее время методологическую функцию способны выполнять особые научные дисциплины, относящиеся в связи с этим к общенаучным исследованиям. К таковым, например, относятся общая теория систем, теория принятия решений, теория распознавания и т. п. Последнее обстоятельство, конечно, не отрицает методологической функции философии как ядра методологии, а лишь подчеркивает, что ее реализация носит довольно сложный, опосредованный характер.

Таким образом, дифференциальная структура методологического исследования, помимо глобальной структуры, включает в себя также уровневую, а вместе с тем и этапную структуры. В связи с этим можно говорить, например, об эмпирическом и теоретическом уровнях и этапах методологического анализа.

Выделение указанных этапов, например, связано с тем, какими понятиями преимущественно пользуется методология в данном случае. Так, «эмпиричность» или теоретичность методологического анализа отдельных научных теорий, понятий или проблем зависит от того, предпринимается ли данное исследование на основе теоретических понятий определенной методологической дисциплины или же исследователь пользуется методологическими представлениями, которые не достигли еще теоретического уровня²². Ясно, что в условиях недостаточной развитости концептуального аппарата анализ будет преимущественно эмпирическим. Напротив, на достаточно высоком уровне развития методологии возникает теоретический этап.

Как отмечалось выше, наука и научное познание не представляют собою единственной сферы духовного производства. Кроме того, поскольку, помимо духовного производства, существует весьма разветвленная система материального производства, а также системы деятельности, выходящие за пределы указанных ее форм, постольку возникает проблема вычленения специфики научного познания, не позволяющего растворить его в этих многообразных формах и открывающего возможность его четкого размежевания с ними. Значимость данной проблемы еще более возрастает, если учесть, что научное познание взаимодействует со всеми формами деятельности, причем связи и отношения, возникающие здесь, носят необычайно сложный и запутанный характер.

ВЫВОДЫ

1. Среди разнообразных подходов к науке в настоящее время наиболее распространенным является деятельностный подход. В связи с этим проанализирована проблема выделения связей и отношений в структуре социальной деятельности и рассмотрена

науки: (типы и уровни) // Философия, методология, наука М., 1972 С. 7—44

²² Там же С. 30

²¹ См., например. Лекторский В. А., Швырев В. С. Методологический анализ

их специфика. Выявление всеобщих характеристик связей и отношений деятельности позволило перейти к анализу связей и отношений в структуре научного познания, рассматриваемого в качестве особой формы деятельности процесса. При этом последние представлены как спецификация первых. Проанализированы особенности связей и отношений в структуре научного познания.

2. Были выделены связи и отношения в глобальной, уровневой и этапной структурах деятельности и познания, разновидности их дифференциальной структуры, рассмотрено их взаимоотношение. Наряду со связями и отношениями внутри дифференциальной структуры были выделены связи и отношения в интегральной структуре деятельности и познания. При рассмотрении интегральной структуры познания специально было прослежено взаимоотношение методологического и объектосодержательного исследования. При этом был показан сложный характер образующихся между ними связей и отношений. Вместе с тем была обоснована недопустимость смешения данных типов исследования.

3. Применение выводов, полученных ранее относительно определенных и смешанных систем деятельности, позволило проследить специфику научного познания, наложить известные ограничения на его связи и отношения, включаемые в его собственную структуру.

Наряду с этим было показано, что для рассмотрения связей и отношений, складывающихся в науке реально, необходимо привлекать представления о ее социальной организации.

ГЛАВА 3

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ПРОБЛЕМА ОПИСАНИЯ ДВИЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ*

1. Вводные замечания

Материалистическая диалектика как наука о всеобщих связях и отношениях рассматривает всевозможные виды связей и отношений, в том числе пространственные и временные, как продукт исторического развития. Мы живем и действуем в трехмерном (физическом) пространстве, испытываем одномерное течение времени, учимся описывать физические и другие естественные процессы на языке пространственно-временных отношений. Это означает, что при отображении, описании т. п. разнообразных конкретных процессов, находящихся в той или иной связи с материальной деятельностью людей, используется общенаучная система понятий, отображающих движение и развитие, в основе которой лежат фундаментальные категории пространства и времени. Если полагать, что категории пространства и времени имеют статус философских, а не только общенаучных понятий, то возникает вопрос: должны ли категории пространства и времени быть логическим следствием каких-то более фундаментальных философских категорий или они суть независимые или даже исходные?

Насколько нам известно, в нашей философской литературе до сих пор не было представлено сколько-нибудь серьезных попыток включения понятий пространства и времени в целостную диалектико-логическую модель развития. В заметке «К вопросу о диалектике» В. И. Ленин, характеризуя диалектическую концепцию движения и развития¹, указывает, по какому образцу может быть изложена и изучена диалектика. Таким образом выступает у него «Капитал» К. Маркса. «У Маркса в „Капитале“, — пишет он, — сначала анализируется самое простое, обычное, основное, самое массовидное, самое обыденное, миллиарды раз встречающееся *отношение* буржуазного (товарного) общества: обмен товаров. Анализ вскрывает в этом простейшем явлении (в этой „клеточке“ буржуазного общества) *все* противоречия (respective зародыши *всех* противоречий) современного общества. Дальнейшее изложение показывает нам развитие (*и* рост *и* движение) этих противоречий и этого общества, в Σ его отдельных частей, от его начала и до его конца.

* Редколлегия считает статью дискуссионной и печатает ее в порядке обсуждения

¹ См. Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 29. С. 317

Таков же должен быть метод изложения (respective изучения) диалектики вообще (ибо диалектика буржуазного общества у Маркса есть лишь частный случай диалектики)»².

За последние 80—90 лет появился и успешно развивается мощный математический метод описания движения и развития. Я имею в виду математическую теорию множеств. Никто не станет отрицать успехи, достигнутые использованием математических средств для описания движения (и развития) в рамках конкретных наук, особенно в естествознании. Но теория множеств с ее универсальными средствами описания выявила ряд проблем на стыке математики и философии, связанных с согласованием между собой языков математических понятий и философских категорий. Почему это стало возможным? Извечная проблема поиска оснований всей математики не могла быть решена в рамках самой математики. Требовался выход за пределы математики в область других каких-то достаточно общих научных дисциплин. Прделанное усилиями многих выдающихся ученых — математиков, логиков, философов — теоретико-множественное обоснование математики вскрыло ее связи с логикой и философией.

Попытка построения целостной системы философских категорий как обобщенной модели движения и развития принадлежит Гегелю. Хорошо известны достоинства и недостатки этой системы. Если говорить очень кратко, ее достоинства заключаются в систематическом использовании диалектического метода исследования, диалектического способа рассуждений. Ее недостатки — в идеалистическом мировоззрении. В. И. Ленин, выписав из «Науки логики» Гегеля такую фразу: «Сила есть отрицательное единство, в котором разрешается противоречие целого и частей, истина этого первого отношения», замечает: «(Это одно из 1000 подобных мест у Гегеля, которые выводят из себя *наивных* философов вроде Pearson'a, автора „The Grammar of Science“. — Он цитирует подобное место и беснуется: чему-де учат, такой галиматье, в наших школах!! И он прав в известном, частичном, смысле. **Этому** учить нелепо. Из этого надо сначала *вышелушить* материалистическую диалектику. А это на 9/10 шелуха, сор))»³. Если на 9/10 в учении Гегеля «шелуха», то на одну десятую оно содержит зерна драгоценного наследия. В частности, много ценных мыслей можно найти у Гегеля по поводу проблемы связи пространства и времени с движением. Как известно, он резко критиковал механический способ соединения пространства и времени при описании движения. В «Феноменологии духа» высказывается такая мысль: «В законе движения, например, необходимо, чтобы движение *разделилось* на время и пространство, или затем также на расстояние и скорость. Будучи только отношением названных моментов, движение, [т. е.] всеобщее, здесь, конечно, *раздельно в себе самом*; но эти части, время и пространство или расстояние

и скорость не выражают собою это происхождение из „одного“; они равнодушны друг к другу; пространство представляется возможным (sein zu können) без времени, время — без пространства, а расстояние — по крайней мере без скорости, — точно так же и их величины равнодушны друг к другу, поскольку они не относятся как „положительное“ и „отрицательное“, следовательно, соотносятся друг с другом не в силу *своей сущности*»⁴. Другими словами, Гегель имеет в виду, что в законах механического движения пространство и время соотносятся между собой *чисто внешним* образом, их понятия не проистекают из некоторого *одного*, некоторой единой сущности движения. Следовательно, Гегель предвосхитил идею единства пространства и времени еще задолго до того, как возникла неклассическая физика.

Заметим и другое. У Гегеля в «Науке логики» понятия пространства и времени суть следствия логических определений и взаимоотношений других философских категорий, начиная от бытия и небытия. В связи с этим в условиях современного научного познания возникает вопрос: можно ли с самого начала описывать процессы движения (и развития) в каких-то более общих, более фундаментальных категориях, нежели понятия пространства и времени, и осмысливать последние в системе первых? Опыт развития теории множеств подсказывает, что такая возможность имеется. Далее будет показано, что категории пространства и времени в диалектике появляются не как *deus ex machina*, а как логическое следствие других, более фундаментальных категорий.

Относительно взаимоотношения понятий движения и развития предварительно заметим следующее. Под движением мы будем понимать дифференциальный аспект развития. Термин «дифференциальный» означает *взятый в некотором ограниченном масштабе*, например в тех пределах, в которых можно пренебречь необратимыми изменениями, и т. п. Понятием движения, в широком смысле, объединяются восходящие и нисходящие потоки развития. Поэтому высказывание «материя находится в вечном развитии» столь же верно, сколь и высказывания «материя находится в вечном движении» или «материя вечно движется».

Прежде чем перейти к ответам на вопросы, сформулированные выше, целесообразно несколько специфицировать, сделать явными используемые средства и методы дальнейшего исследования. Мы будем руководствоваться рядом принципов, учитывать известные процедуры образования и интерпретации понятий.

2. Средства исследования

Основными принципами (законами) и методами научного и научно-философского исследования, на которые предстоит опираться в дальнейшем, являются: закон тождества, закон достаточного основания, принцип абстракции (вместе с его теоретико-множе-

² Там же. С. 318

³ Там же. С. 138

⁴ Гегель. Соч. М., 1959. Т. 4. С. 83.

ственной интерпретацией), принцип диалектического отрицания, метод идеализации, метод (способ) восхождения от абстрактного к конкретному. Некоторые принципы, или законы, относящиеся к формальной логике, такие, как закон (не-) противоречия и закон исключенного третьего, подразумеваются.

В традиционной логике обращали обычно внимание в первую очередь на два фундаментальных принципа (закона): принцип тождества и принцип достаточного основания. Принцип тождества, символическим выражением которого является формула типа $A=A$, A есть A , можно считать практически и гносеологически обоснованным, поскольку он является своего рода логическим выражением индивидуализации, «на которой, в свою очередь, основывается „данность“ предметов в опыте, возможность их узнавания: чтобы говорить о предмете „как данном“, необходимо как-то выделить его, отличить от других предметов и в дальнейшем не путать с ними»⁵. В этом смысле принцип тождества выражает отношение «самотождественности», т. е. отождествление предмета самого с собой.

Кроме «самотождественности» (которая подразумевает логическую процедуру самоотождествления), как традиционная формальная логика, так и в особенности современная логика научного исследования, используют еще процедуру отождествления между собой *разных* предметов, что означает выделение для некоторой совокупности вещей общего для них свойства или признака и приравнивания их между собой в отношении данных свойства или признака. Такое «отождествление» достигается с помощью абстрагирования, или процесса абстракции.

«Под процессом абстракции, — пишет, например, Д. П. Горский, — понимается обычно процесс мысленного отвлечения от ряда свойств предметов и отношений между ними и одновременного выделения, вычленения интересующего нас свойства или отношения»⁶. Общие отличительные свойства, по которым отождествляются предметы, сами не являются абсолютно тождественными: в каждом предмете, подлежащем отождествлению с иными предметами, они выступают в своем специфическом виде. Поэтому обычно говорят, что отождествление имеет место в рамках некоторого интервала абстракции.

В теории множеств, и вообще в математике, с принципом тождества соотносится требование *эффективного* различения того или иного предмета (объекта), его идентификации среди других предметов. Принципу же абстракции в теории множеств соответствует принцип (или аксиома) свертывания, утверждающий «существование» класса (множества) всех объектов, которые удовлетворяют некоторому фиксированному свойству (предикату).

В реальном научном познании образование общего признака или свойства сравниваемых вещей по принципу абстракции основано, конечно, не на произвольном, поверхностно выделяемом свойстве, а на свойстве существенном; это значит, что абстрагирование общего свойства осуществляется не путем формального отбрасывания, абстрагирования (от) других, не принимаемых во внимание свойств, а путем действительного, осуществляемого на практике, соотношения сравниваемых вещей, или предметов, с той вещью, которая служит эталоном, представляет интересующее нас свойство в «чистом» виде. Это мы видим у К. Маркса на примере таких понятий, как стоимость или свойство тяжести⁷. С учетом данного обстоятельства следует иметь в виду, что принцип абстракции применим лишь в том случае, когда отношение сравнения, в которое вступают вещи, не изменяет сравниваемых вещей.

С абстрагированием связана более тонкая, но равно необходимая для понимания познавательной деятельности процедура мыслительной работы — процесс идеализации. Д. П. Горский указывает, что процесс идеализации есть мыслительный процесс, отличный от известных видов абстракции, и он, как правило, не может быть сведен к их различным комбинациям, но предполагает необходимым образом те или иные виды абстракции и понимается двояким образом: в широком и в узком смысле.

В широком смысле процесс идеализации осуществляется на основе процессов систематизации, усреднения, «огрубления» (говоря словами В. И. Ленина) действительности, с которыми мы встречаемся в любом процессе познания. Этот процесс, как правило, связан с формулированием идеализирующих допущений *общелогического* характера, но он имеет место и при формулировании ряда идеализирующих допущений, относящихся к конкретному содержанию той или иной теории⁸.

В узком смысле процесс идеализации понимается как процесс создания особых, идеализированных объектов. С точки зрения задач нашего исследования наибольший интерес представляет процесс идеализации в узком смысле, поскольку процесс идеализации в широком смысле нельзя понять без учета последнего.

«Идеализация (в узком смысле), — пишет Д. П. Горский, — есть умственный процесс, складывающийся из ряда этапов:

1. Изменяя некоторые условия, в которых находится изучаемый предмет, мы делаем их действие монотонно убывающим (иногда соответственно возрастающим).

2. При этом обнаруживается, что какие-то свойства изучаемого предмета так же монотонно изменяются.

3. Предполагая, что действия условий на изучаемый предмет сведены к нулю, мы совершаем мысленный переход к некоторому предельному случаю и тем самым к некоторому идеализированному объекту»⁹.

⁵ Новоселов М. М. Тождество // БСЭ. 3-е изд. 1977. Т. 26. С. 31.

⁶ Горский Д. П. О процессе идеализации и его значении в научном познании // Вopr. философии. 1963, № 2. С. 51.

⁷ См.: Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23. С. 66.

⁸ См.: Горский Д. П. Указ. соч. С. 51.

⁹ Там же. С. 55.

Так получают такие идеализированные объекты, как геометрические — «точка», «прямая», «окружность», или физические — «абсолютно черное тело», «абсолютный нуль» температуры и т. п.

Таким образом, идеализация предполагает, с одной стороны, абстракцию отождествления, а с другой — составление определенных упорядоченных рядов и переход к особому предельному, но фиктивному случаю.

Процесс идеализации, понимаемый в узком смысле, приводит к образованию того, что называют «теоретическим миром» науки, или миром «теоретических сущностей». Процесс идеализации, понимаемый в широком смысле, имеет, как уже выше говорилось, общелогический характер. Так, мы можем говорить о теоретизации естественного языка в той мере, в какой он подчиняется требованиям строгих законов формальной логики. В области языка мы имеем дело с идеализациями в широком смысле, когда оперируем *истиной* и *ложью* как абсолютными противоположностями, когда вводим «строгие разграничительные линии» в процессе индивидуализации предметов и т. п.

Принцип достаточного основания используется как дополнение к принципу тождества, когда переходят от высказывания типа « A есть A » к высказыванию « A есть B ». В нем выражается потребность объяснить A , подвести A под нечто другое, выявить условия «существования» A . В настоящее время полагают, что принцип достаточного основания «имеет исключительно содержательный характер и не может быть формализован: в отличие от законов тождества, противоречия и исключенного третьего его нельзя представить в виде формулы какого-либо логического исчисления. Это общелогический принцип. . .»¹⁰. Добавим к этому, что он до сих пор не получил и содержательной общезначимой формулировки. Причина, возможно, кроется в том, что в разных случаях разными исследователями понятие достаточного основания трактовалось по-разному: то как причина, то как субстанция, то как закон.

В настоящее время целесообразно различать две формы выражения принципа достаточного основания — сильную и слабую. При сильной форме выражения принципа достаточным основанием некоторого предмета или явления A считается то, что на философском языке называется мерой. (Например, достаточным основанием существования воды как жидкости служит нормальное давление атмосферы и температура в пределах больше нуля и меньше 100 °С.) Достаточным основанием при слабой формулировке служит утверждение (существования) некоторого класса предметов, к которому относится данный предмет. При этом связка «есть» в формуле « A есть B » интерпретируется на языке теории множеств двояким образом: как отношение включения подмножества в множество и как отношение принадлежности эле-

мента множеству. (Например, высказывание «осел есть животное» выражает отношение включения подмножества в множество, а высказывание «осел моего соседа (этот осел) есть животное» выражает отношение принадлежности элемента классу.)

Принцип диалектического отрицания, или «снятия», базируется на операции, которая не имеет выражения в формальной логике, поскольку она содержит в себе и отрицание, и утверждение чего-то положительного из того, что отрицается. Взаимоотношение между тем, что отрицается, и тем, что сохраняется из того, что подверглось отрицанию, определяется на основании содержательного (неформального) анализа. Так, например, в известных теоремах К. Гёделя фигурирует формула, которая «надстраивается» над рекурсивно-перечислимым множеством доказуемых формул теорем формализованной арифметики. Все такие формулы истинны, поскольку они доказуемы. Формула же К. Гёделя не имеет свойства «быть доказуемой», но сохраняет свойство «быть истинной». Операция диалектического отрицания имеет место во всех случаях предельных переходов, как интуитивных, так и формализованных, в дифференциальном исчислении. В частном случае логическая структура предельного перехода, включающая в себя операцию «снятия», проанализирована К. Марксом в «Математических рукописях» при определении производной математической функции.

Наконец, следует еще упомянуть о принципе (или аксиоме) экстенциональности, или объемности, используемом в рамках теории множеств. Принцип этот утверждает, что два множества равны (т. е. совпадают) тогда и только тогда, когда они состоят из одних и тех же элементов. Соответственно равнообъемные свойства в экстенциональном контексте исследования не различаются между собой.

3. Теоретико-множественная модель движения и ее категориальное выражение

С целью построения указанной модели обратимся к канторовской теории множеств, или идеального исчисления одноместных предикатов (классов)¹¹. Язык исчисления предикатов в канторовской теории множеств используется для формализации некоторого «наивного подхода». Полагают, что все сущности, в каком-то смысле существующие, относятся к одной и той же универсальной предикатной области, или «универсуму рассуждений», и это делает их равноправными в том отношении, что утверждение, приписывающее одной сущности свойство быть элементом другой (и даже самой себя), всегда осмысленно, хотя такое утверждение может быть ложным, а иногда даже абсурдным¹².

¹¹ См.: Френкель А., Бар-Хиллел И. Основания теории множеств. М., 1966. С. 171—175.

¹² См.: Там же. С. 171—172.

¹⁰ Философская энциклопедия. М., 1962. Т. 2. С. 54.

Мы будем далее исходить из того, что всякое движение — это всегда изменение либо свойства вещи, либо ее отношения к другим вещам. В таком случае движение на языке теории множеств можно представить как изменение объема множества либо путем перехода от некоторого множества к его подмножествам, либо расширением данного множества таким образом, чтобы оно стало подмножеством другого множества. Чтобы не затруднять себя с переходом ко все более широким множествам, можно заранее ввести понятие универсального множества как множества всех (возможных) множеств.

Заметим, что на акт выбора подмножеств из какого-либо множества не налагается заранее никаких ограничений, он считается произвольным. Движение же или изменение, имеющее место в естественных процессах, всегда подчиняется каким-то закономерностям. Чтобы учесть такие закономерности, в математике используется идея (функционального) отображения.

Кроме того, в понятии движения должна быть воплощена идея самодвижения, т. е. оно должно быть представлено как единство и борьба противоположностей. Как это ни покажется на первый взгляд удивительным, но язык канторовской теории множеств позволяет выразить обе эти идеи.

Идея (функционального) отображения предполагает некоторый закон отображения одного множества на другое, так что каждому элементу (прообразу) исходного множества ставится в однозначное соответствие элемент (образ) другого множества. Так, например, можно взять некоторое множество, образовать множество всех его подмножеств, т. е. множество-степень, а затем отображать элементы исходного множества на множество-степень. Одна из фундаментальных теорем Г. Кантора утверждает, что не существует *однозначного* отображения данного множества на множество всех его подмножеств (мощность степени-множества всегда больше мощности исходного множества). Математическая теория множеств позволяет рассматривать элемент какого-либо произвольного множества и в качестве члена этого множества, и в качестве (одночленного) подмножества. С другой стороны, любое произвольное множество может одновременно выполнять функцию «быть элементом» какого-то фиксированного класса и «быть сингулярным подклассом» этого же класса. Это означает, что, фиксируя произвольное множество, мы вправе одновременно рассматривать свойство его элементов и свойство самого множества как целого. В реальных ситуациях часто оказывается, что свойство самого множества зависит от свойства его элементов или как-то соотносится с последним. Тогда возникает дилемма: считать или не считать такое множество собственным элементом? Допустим, что принимается альтернатива, согласно которой исходное множество включается в состав его элементов. Тогда и вновь образованное множество станет элементом самого себя; получится множество первого порядка, затем второго, третьего и т. д. в бесконечность. Чтобы избавиться от случаев регресса в бесконеч-

ность, можно заранее условиться иметь дело с такими множествами, которые не принадлежат самим себе в качестве собственных элементов, т. е. являются *нормальными*. Такое условие ведет к необходимости выделить из универсума множество всех нормальных множеств.

Множество нормальных множеств получают как следствие канторовских диагональных рассуждений в вышеформулированной теореме. Только в качестве исходного множества надо взять универсальное множество, т. е. множество всех (возможных) множеств, затем образовать множество-степень, после чего воспользоваться определенным способом отображения универсального множества на его множество-степень. Если мы зададим закон отображения в виде $f(x) \equiv x$, а затем в универсальном множестве выберем все такие его члены (прообразы), которые не принадлежат в качестве элементов своим образам, мы приходим к множеству всех нормальных множеств, т. е. к множеству вида: $N(x) =_{df} x \notin x$. Такое множество парадоксально: оно одновременно нормально и ненормально. Парадокс этот известен под названием парадокса (антиномии) Рассела.

Обратим внимание на следующие моменты. Во-первых, в антиномии Рассела в неявном виде содержится понятие отображения, т. е. аналог двухуровневого описания движения (аналог функционального отображения времени на пространство). Во-вторых, парадокс Рассела является как бы обратной стороной медали столь же парадоксального регресса в бесконечность. В канторовской теории множеств подобный регресс в бесконечность «снимается» на определенных ступенях введением в теорию трансфинитных чисел, что, однако, не избавляет от аналогов антиномии Рассела, проявляющихся в противоречивом понятии наибольшего ординального числа, или множества всех кардинальных чисел.

Во всяком случае, мы имеем здесь дело со столь фундаментальным противоречием, что приобретает смысл постановка вопроса о философско-категориальном истолковании его логической структуры. Интерпретируя сегодня антиномию Рассела в категориях бытия и небытия¹³, следует вспомнить историю ее открытия. Расселовская формулировка этой антиномии в терминах существования, или бытия, появилась если и не раньше, то во всяком случае не позднее формулировки в терминах теории множеств или логики предикатов. В 1901 г. Б. Рассел, касаясь различия между категориями бытия и существования, сформулировал следующую идею: «Числа, гомеровские боги, отношения, химеры и четырехмерные пространства — все имеют бытие, ибо если бы они не были сущностями этого рода, мы бы не смогли делать о них каких-либо высказываний. Тем самым бытие есть общий атрибут всего, и упоминать что-либо — значит показывать, что оно есть. Су-

¹³ Подробнее см.: Антипенко Л. Г. Проблема неполноты физической теории и ее гносеологическое значение // Эксперимент. Модель. Теория. Москва; Берлин, 1982. С. 318—331.

существование же, напротив, является прерогативой только некоторых вещей. Существовать — значит иметь специфическое отношение к существованию, отношение... которое само существования не имеет»¹⁴. (Напомним, что об открытии парадокса в теоретико-множественной формулировке Б. Рассел сообщил в письме к Г. Фреге в 1902 г.)

С точки зрения нашей философской терминологии правильнее использовать термин бытие (материальное бытие) там, где Б. Рассел говорит о существовании, и наоборот. Тогда быть, или существовать (в онтологическом смысле), означает иметь специфическое отношение к существованию — отношение, которое само существования не имеет. Каким свойством должен обладать предикат, чтобы он удовлетворял такому условию? Если обозначить искомый предикат через ϕ , тогда, если он соответствует множеству материальных объектов, он как абстрактный объект не должен принадлежать такому множеству или не должен предсказывать самого себя. Таким образом, свойство Be предиката ϕ по определению должно иметь вид: $Be(\phi) =_{df} \neg \phi(\phi)$. Такое свойство противоречиво, ибо не лишен смысла вопрос о том, предсказывает ли предикат Be сам себя. Согласно правилам логики, при постановке Be на место переменной ϕ получим антиномию: $Be(Be) \sim Be(Be)$.

Но нас сейчас интересует внутреннее противоречие, заложенное в предикате бытия ϕ . Чтобы вскрыть это противоречие, надо интерпретировать переменную ϕ в понятиях каких-то универсальных свойств, входящих в содержание понятия бытия.

Уже древние греки находили противоречие между единичным и многим, отдельным и общим, причем сам факт обнаружения этого противоречия послужил в негативной диалектике Зенона Элейского поводом для отказа от многого в пользу единичного, неделимого бытия. Аргумент в пользу такого отказа Зенон выставил, защищая тезис своего учителя Парменида о «едином», вечном, неподвижном и однородном бытии. Он основан на парадоксе предикации, суть которого раскрывается следующими рассуждениями. Если существующих (вещей) много, они должны быть подобны и неподобны (неподобны, поскольку они суть не одно и то же, и подобны, поскольку они согласуются в том, что они не суть одно и то же). Но это невозможно, ибо неподобные вещи не могут быть подобными, а подобные — неподобными. Следовательно, существующих немного¹⁵.

Нетрудно видеть, что здесь имеет место самая настоящая антиномия, поскольку нечто одновременно утверждается и отрицается в одном и том же отношении. Признак, по которому вещи объединяются в множество, состоит в том, что каждая из них неподобна другой вещи. Согласно принципу абстракции, между этими вещами должна реализоваться эквивалентность (подобие). Стало быть, из того, что вещи неподобны, логически следует их

подобие. Из подобия же следует, что вещи входят во множество неподобных, следовательно, они неподобны.

Вопрос, на который надо ответить, чтобы разрешить эту апорию, состоит в следующем: каким образом вещь, будучи совокупностью абстрактно-общих определений, делающих ее подобной другим вещам, сохраняет свою индивидуальность, отличие от других предметов? Ответ в общих чертах таков, что всякая объективно существующая вещь не может быть представлена одним набором абстрактно-общих определений (свойств), но характеризуется еще и (физическим) действием, причем каждая индивидуальная вещь, помимо присущих ей признаков, выделяется по разнице действия на другие вещи. Это твердо установленный научный факт: нет двух вещей, действия которых на другие вещи были бы одинаковы. Таким образом, в бытии вещей следует различать *действительность* как действительность (от слова «действие») и *реальность* как вещьность (наличие свойств, общих для ряда вещей). Реальностью называют ту сторону бытия вещей, которая связана с неизменностью, с наличием у них устойчивого комплекса свойств. Действительностью именуется активность, изменчивость вещей, переход из небытия в бытие и обратно.

К. Маркс применял категории вещьности и действительности в плане критики идеалистической философии, при сопоставлении понятий абстрактного и конкретного человека. *Вещностью* он называл отчужденную от человека его предметную сущность, указывая, что в эксплуататорском обществе, характеризующемся отчуждением сущностных сил человека, «самосознание посредством своего отчуждения может полагать только вещьность, т. е. опять-таки только абстрактную вещь, вещь абстракции, а не действительную вещь»¹⁶.

Этот пример показывает, что категория реальности (вещности) и действительности (действенности) могут претендовать на то, чтобы характеризовать в своем единстве противоречивую сущность бытия, бытия как движения. Исследуем сущность движения более детально, чтобы уже вплотную подойти к определению логического места понятий пространства и времени в общей системе категорий.

4. Категории пространства и времени и их роль в описании движения

Каждая универсальная характеристика бытия как объективной реальности отличается тем, что она не должна описывать самое себя, т. е. должна быть предикабельной. Иначе потеряло бы всякий смысл различие между тем, что есть абстракция, и тем, что описывается с помощью абстракций, но существует независимо ни от каких абстракций. В этом убеждают простейшие примеры. Если, скажем, белизна — это свойство, которым характеризуется

¹⁴ Цит. по: Bochenski J. M. History of Formal Logic. N. Y., 1970. P. 369.

¹⁵ См.: Полн. собр. творений Платона. Л., 1929. Т. 4. С. 16.

¹⁶ Маркс К., Энгельс Ф. Из ранних произведений. М., 1956. С. 630.

белый стул, белый стол, белая стена, белый снег и т. д., то мы не можем отнести белизну к ряду (множеству) этих предметов, не имеем права характеризовать признак «белизна» самим же этим признаком. И это при том условии, что мы отдаем должное процедурам идеализации общелогического характера, когда как-то выделяем, индивидуализируем те или иные предметы внешнего мира.

С другой стороны, все объекты класса, соответствующего универсальной характеристике, оказываются, согласно принципу абстракции, одинаковыми, эквивалентными в отношении данной характеристики. Но если материальное бытие представляется множественным образом, элементы такого множества не могут не быть разными в других отношениях. Неодинаковость предстает столь же универсальной характеристикой бытия, как и одинаковость. Обе универсальные характеристики — одинаковость и неодинаковость — как характеристики, соответствующие одному и тому же «множеству», как бы эквивалентны по объему.

Вопрос, далее, состоит в том, что можно предложить конкретно в качестве универсальной характеристики бытия. Исходя из критерия гносеологического определения материи, или материального бытия, выдвинутого В. И. Лениным, мы не можем избрать в качестве универсальных характеристик какие-либо конкретные, физические свойства материальных объектов. Поэтому в качестве значения переменного свойства «быть предикабельным» берется само это свойство. Другими словами, если в качестве универсальной характеристики бытия взять «быть предикабельным», то уравнивание предметов в отношении данного предиката приведет неизбежно к выводу, что они будут удовлетворять противоположному предикату, т. е. предикату «быть непредикабельным». Но это означает, что все возможные универсальные характеристики, составляющие содержание категории бытия, оказываются противоречивыми. И нам приходится иметь дело с противоречивым (диалектическим) единством бытия и небытия. Такое единство в соответствии с философской традицией принято называть становлением. С более строгой точки зрения правильнее будет называть *становлением* единство выражаемого антиномией противоречия и результата его разрешения.

Разворачивая далее категориальную систему, можно перейти от категории становления к категории движения. Нельзя не согласиться с А. Ф. Лосевым, когда он пишет, что «движение тоже есть становление, но не становление вообще, а становление в какой-нибудь отдельной области бытия»¹⁷.

Следуя таким путем далее, можно поставить в определенную связь с другими категориями диалектики и категории пространства и времени. В становлении мы различаем определенность процесса и определенность результата. Мы будем называть количест-

вом определенность процесса, т. е. единство количественных изменений, и качеством — определенность результата. Качеством называется «снятое» количество, если под «снятием» понимать результат разрешения диалектического противоречия, состоящего в единстве бытия и небытия (что выражается конъюнкцией двух контрдикторных суждений — «бытие есть» и «бытие не есть»). Единство качественных и количественных изменений бытия представляет собой меру. Применительно ко всякому конкретному изменению мера с двух сторон замыкается узловыми пунктами качественных превращений.

Вводимые далее категории действительности и возможности должны показать, что разрешение противоречия в становлении, движении, изменении не является чем-то произвольным, но носит закономерный характер: возможность качественного превращения содержится в действительности, хотя закономерная необходимость пробивает себе дорогу через игру случайностей. Для нас важно только отметить, что такие противоположности, как возможность и действительность, потенциальное и актуальное, позволяют поляризовать движение соответственно на время (так называемое «чистое становление») и пространство. Гегель переходит к понятиям пространства и времени, используя вспомогательное понятие чистого количества¹⁸. Чистое количество — это безмерная мера, т. е. такая мера, узловые пункты которой сдвинуты с двух сторон в бесконечность.

Сказанное удобно пояснить, отталкиваясь именно от понятия времени как чистого становления. Исследование реального способа измерения времени показывает, что этот способ предполагает сравнение мер различных естественных процессов и поиск столь обширной меры, которая перекрывала бы все другие меры известных физических процессов. В абстракции совершается предельный переход к такой мере, которая вообще лишена границ; тогда-то время и приобретает характер *чистого количества* становления. Здесь мы используем не просто абстракцию, а идеализацию, основанную на предельном переходе (см. выше). Возможно, эту же специфику времени имел в виду Аристотель, когда высказывал следующую мысль: «Так как быть во времени — значит быть в числе, то можно взять время большее всякого, в котором находится что-либо, существующее во времени; поэтому все находящееся во времени необходимо объемлется временем, как и все другое, что находится в чем-нибудь, например, как находящееся в месте объемлется местом»¹⁹.

Интуиции пространства и времени как противоположных характеристик движения по праву используются большинством специалистов, работающих в области оснований математики, для обоснования этой науки. Но было бы неверным заявлять, что двойственный подход к обоснованию математики является обще-

¹⁷ Лосев А. Ф. Диалектика творческого акта: Критический очерк // Контекст. 1981: Литературно-теоретические исследования. М., 1982. С. 49.

¹⁸ См.: Гегель. Соч. М., 1937. Т. 5. С. 202.

¹⁹ Аристотель. Соч. М., 1981. Т. 3. С. 152—153.

принятым. Математические направления исследований, известные под названием интуиционизма и конструктивизма, сознательно опираются только на одну абстрактную характеристику движения — идею времени, или чистого становления. Особенный упор на идею времени в вопросах интуиционистского обоснования математики делал основатель интуиционизма, голландский математик Брауэр.

Он полагал, что открытие в первой половине XIX в. неевклидовых геометрий выявило беспочвенный, даже более того, ложный характер интуиции пространства. По его мнению, только интуиция времени может способствовать такой перестройке оснований математики, которая избавит последнюю от неприятностей встречи с парадоксами.

В статье «Направление развития интуиционистской математики», опубликованной в 1947 г. и подводящей некоторый итог соответствующим исследованиям, Брауэр отмечает два устремления интуиционистской мысли: устремление на практику творческой математической работы и устремление на поиски максимально адекватной формулировки «направляющих линий для этой практики»²⁰. Он обращает внимание на совершенствование формулировки, касающейся генеральной линии развития. Интуиционистская математика, по Брауэру, есть умственная конструкция, существенно независимая от языка. «Она реализуется саморазвертыванием базовой интуиции математики, которая состоит в абстракции двоичности (two-ity). Саморазвертывание позволяет нам в первом отдельном случае обозреть в одном акте не только конечную последовательность математических систем, но также детерминированную законом бесконечно становящуюся последовательность математических систем, определенных перед тем индукцией. Но во втором случае она позволяет нам также создать последовательность математических систем, которые бесконечно становятся в *полной свободе* или *подвергаются ограничениям*, могущим варьироваться с течением прогресса последовательности»²¹.

Брауэровская «базовая интуиция математики» как основа закономерных и свободно становящихся последовательностей — это первоначальный феномен сознания, т. е. течение времени. Путем течения времени образуется связь настоящего ощущения субъекта с его прошлым ощущением, благодаря чему сознание перестает безмолвствовать и превращается в разум²². Та двоичность, которая упомянута выше, есть двоичность прошлого и текущего переживания «теперь». Ее происхождение, по-видимому, надо искать в идеалистической установке Брауэра на придание сознанию человека самодовлеющего характера. Такая философская позиция малопродуктивна, и нельзя даже сказать, что ее разделяют все сторонники интуиционистской математики. Не слишком

понятен и тезис о варьировании ограничений, которым подвергаются свободно становящиеся последовательности. Ясно одно: введение Брауэром концепции свободно становящихся последовательностей, имеющих место наряду с последовательностями закономерными, было вызвано потребностью обоснования математического континуума — несчетного множества вещественных чисел, поскольку одного понятия (индуктивно-) закономерных последовательностей для них недостаточно.

Интуиционистский подход к обоснованию математики больше всего ценится специалистами за дух критицизма, который заставляет пересматривать некоторые традиционные математические представления. Для нас особый интерес представляет интуиционистский тезис, согласно которому одним из исходных понятий во всех исследованиях по обоснованию математики должно быть не понятие множества, лишенное определенности в отношении таких характеристик, как конечность и бесконечность, а понятие закономерной последовательности. С этой точки зрения логическая операция «множество чего-либо» может быть адекватно истолкована как инструмент синтеза, который неявно опирается на идею бесконечности. В этом свете всякое *общее*, или, точнее, абстрактно-общее, фигурирующее в логике предикатов и теории множеств, выявляется как абстракция от той формы всеобщности, которую мы называем законом. Такая форма всеобщности, по словам Ф. Энгельса, «есть форма внутренней завершенности и тем самым бесконечности; она есть соединение многих конечных вещей в бесконечное»²³.

Множество, рассматриваемое как указанная форма всеобщности, предстает в виде закономерной последовательности состояний одной вещи или последовательности трансформаций одних вещей в другие. Так мы приходим к пониманию реального процесса обобщения, который, как писал Э. Кассирер, состоит в выработке специфического правила перехода от одного члена ряда к другому²⁴.

Продемонстрируем сказанное на конкретном примере. Обратим внимание на то, что всякое закономерное множество (состояний), элементы которого удастся выделить, пользуясь идеализациями общелогического характера, и последовательно пронумеровать, представляется бесконечным рядом

$$a_1, a_2, \dots, a_n, \dots \quad (1)$$

Если абстрагироваться от генетической связи, или «специфического правила перехода» между членами (1), мы получим множество, которое будет все же характеризоваться свойством порядка, упорядоченности. Всем последовательностям, подобным натуральному ряду чисел, приписывается в канторовской теории множеств

²⁰ Brouwer L. E. Y. Collected Works. Amsterdam; Oxford, 1975. Vol. 1. P. 477.

²¹ Ibid.

²² См.: Ibid. P. 480.

²³ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 548—549.

²⁴ См.: Кассирер Э. Познание и действительность: Понятие о субстанции и понятие о функции. СПб., 1912. С. 29.

в качестве фундаментальной характеристики порядковое число ω . (Порядковыми числами, в отличие от вообще порядковых типов, характеризуются вполне упорядоченные последовательности.) Если пойти теперь далее и попытаться описывать в терминах упорядоченных последовательностей качественные скачки, переходы количественных изменений в качественные, последовательность (1) трансформируется в ряд вида

$$a_1, a_2, \dots, a_n, \dots; b_1, b_2, \dots, b_k, \dots \quad (2)$$

Последнему, в частности, будут соответствовать порядковые числа $1, 2, \dots, n, \dots; \omega, \omega+1, \omega+2, \dots, \omega+k, \dots$

Каждая из последовательностей типа (1) и (2) характеризуется счетным кардинальным числом «алеф-нуль» χ_0 . Но множеству всех таких последовательностей вместе с множеством всех входящих в них ординальных чисел приписывается в канторовской теории множеств характеристика, выражаемая несчетным кардинальным числом χ_1 .

Наконец, если отвлечься от порядка на множествах типа (1) и (2), также на конечных множествах вида $a_1, a_2, \dots, a_n$ мы получим множества, которые опять-таки будут наследовать некоторую черту закономерности в том смысле, что они — правильные, т. е. нормальные, одним словом, множества, которые не принадлежат самим себе в качестве собственных элементов.

Таков тот перечень отвлечений, который приводит к понятию нормального множества — конечного и бесконечного. В прямую задачу теории множеств, однако, не входит анализ описанных отвлечений. В ней в явном виде обычно излагается только обратное движение мысли — от абстрактного к конкретному — в соответствии с методом, который называется методом восхождения от абстрактного к конкретному. И, действительно, то, что мы называли закономерно-общим, формой всеобщности, воспроизводят сначала с помощью арифметических закономерностей, царящих среди множества натуральных чисел.

Поставим вопрос, как можно воспроизводить такие закономерности? Интуитивно ясно, что не всякую бесконечную последовательность объектов, выбираемых из натурального ряда чисел $1, 2, 3, \dots, n, \dots$, можно признать значащей (закономерной). Аксиомная схема индукции в формальной системе арифметики дает возможность учесть χ_0 закономерных последовательностей из 2^{χ_0} всех возможных (т. е. выделить бесконечно счетное множество из бесконечно несчетного). Вопрос, который разрешил в своих теоремах К. Гёдель, состоит в следующем: можно ли пересчитать единым (индуктивным или, точнее, рекурсивным) способом все закономерные последовательности, все значащие свойства натуральных чисел?

Д. Гильберт полагал, что можно, Гёдель же доказал, что нельзя, и продемонстрировал такой запрет, изобретая рекурсивную формулу, которая содержательно истинна, но недоказуема на-

личными средствами формальной системы (элементарной) арифметики.

Можно полагать, что канторовские классы ординальных чисел — первый, второй, третий и т. д. — являются абстрактно обобщенным выражением математических закономерностей, причем обобщению подвергаются закономерности рекурсивные. Канторовское множество закономерно-упорядоченных последовательностей несчетно, в то время как множество рекурсивных закономерностей, или рекурсивных функций, является (рекурсивно) неперечислимым, но счетным. Брауэровское понятие «детерминируемой законом бесконечно становящейся последовательности» — это, конечно же, другое выражение понятия рекурсивной последовательности. На основе таких эффективно распознаваемых последовательностей, множество которых счетно, нельзя построить континуум. Поэтому-то Брауэру и пришлось вводить концепцию свободно становящихся последовательностей, подвергаемых некоторым не вполне ясным ограничениям. В этом отношении канторовская классическая концепция континуума имеет несомненные преимущества, и прежде всего преимущество логической ясности. С нашей точки зрения, достоинство канторовского представления о континууме состоит и в том, что он сочетает в себе обе противоположные характеристики движения — идею (интуицию) времени и идею (интуицию) пространства. Временная и пространственная интуиции реализуются в канторовской теории множеств в виде соответственно потенциальной и актуальной бесконечностей.

Анализ логической структуры перехода от закономерно-упорядоченной (рекурсивной) последовательности арифметических объектов типа $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots$ к закономерно-упорядоченной (трансфинитной индукцией) последовательности арифметических объектов типа $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n, \dots; b_1, b_2, b_3, \dots, b_k, \dots$ показывает, что одна и та же логика (диагональные рассуждения) используется как при построении последовательности трансфинитных чисел $\omega, \omega+1, \omega+2, \dots$, так и при построении абсолютно противоречивого многообразия Кантора, или множества всех нормальных множеств. Поэтому антиномичное (противоречивое) выражение множества всех нормальных множеств может привлекаться для абстрактно-математического выражения не только движения, но и развития. Право на такой вывод дает нам также интерпретация предельных трансфинитных ординальных (и соответствующих им кардинальных) чисел как чисел, которыми фиксируются на языке математики качественные скачки, переходы количественных изменений в качественные. Все такого рода переходы интегрируются противоречивыми теоретико-множественными объектами типа множества всех нормальных множеств.

Позитивная роль фундаментальных математических антиномий в развитии самой математики отмечалась неоднократно. На этот счет согласуются мнения многих широко мыслящих математиков, философов, логиков. Нельзя не согласиться с мнением В. Л. Алтухова, когда он пишет, что антиномия переходит в про-

стое логическое противоречие, когда игнорируется путь, ведущий к пониманию ее в качестве единства диалектических противоположностей, открывающий возможность глубоких качественных преобразований в теории²⁵.

С нашей точки зрения теоретико-множественные парадоксы типа антиномии Рассела являются не только индикаторами или источниками развития научного знания, но и *диалектическими средствами отображения* на математическом языке процессов движения и развития внешней реальности.

Вернемся, однако, к вопросам, поставленным в начале данной главы. Должны ли категории пространства и времени рассматриваться в качестве логических следствий каких-то других, более фундаментальных категорий? Является ли известная нам структура пространственно-временных отношений продуктом исторического развития природы? Ответы на эти вопросы зависят от построения общезначимой целостности системы философских категорий, в которой категории пространства и времени заняли бы подобающее место. Прделанный здесь опыт логического исследования, по-видимому, можно вполне корректно согласовать с данными современной космологии относительно развития нашей Вселенной, возникновения ее в результате «большого взрыва» и т. д., и прийти к выводу об историческом характере известной нам формы пространственно-временных отношений.

Топологические и метрические свойства времени и пространства нам известны «изнутри» нашей Вселенной. Топологическое свойство одномерности времени, его необратимость, кажется, можно объяснить, по крайней мере отчасти, из содержания понятия узловой линии мер. Что касается топологического свойства трехмерности физического пространства, вопрос представляется более сложным. В какой-то мере оно находит обоснование в рамках современных физических понятий²⁶. Однако полное обоснование, по-видимому, будет найдено только тогда, когда удастся показать, что трехмерность пространства является следствием каких-то более общих топологических свойств суперпространства, геометрией (супергеометрией) которого описывается возникновение и эволюция вселенных.

В механической картине мира пространство и время выступали в качестве абсолютных, объективно существующих предпосылок движения. С развитием теории относительности стало ясно, что свойства пространства и времени зависят от характера движения. Постепенно укрепился взгляд, согласно которому физическое пространство и время суть достаточно универсальные характеристики движения.

С точки зрения математической теории множеств, движение представляется как следствие функционального отображения вре-

мени на пространство: расстояние есть функция времени. Но, конечно, мы должны отдавать себе отчет в континуальных характеристиках пространства и времени. Последние суть логико-математические следствия тех свойств бесконечных множеств, которые соотносятся с трансфинитными числами. Выше мы уже говорили о том, что парадокс Рассела является оборотной стороной столь же парадоксального регресса в бесконечность. В канторовской теории множеств подобный регресс снимается на определенных ступенях введением в теорию трансфинитных чисел. Последние дают возможность логически обосновать понятие математического предела; в свою очередь, понятие математического предела дает возможность, с одной стороны, определить понятие иррационального числа и тем самым ввести в математику непрерывные величины (континуум); с другой стороны, ввести производную математической функции.

Закон отображения времени на пространство есть мера движения, но мера, абстрагированная от своего субстанционального содержания. Инвариант всевозможных такого рода конкретных мер движения представляет собой *общий закон связи* пространства и времени. Этот инвариант особенно наглядно выражается в специальной теории относительности в виде квадрата четырехмерного пространственно-временного интервала

$$ds : ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2.$$

Специальная и общая теории относительности продемонстрировали тот факт, что пространство и время не имеют независимого друг от друга существования, что их свойства (например, кривизна) зависят также от свойств движущейся материи. Но теория относительности придала времени геометрический характер, игнорируя его однонаправленность и необратимость. Об этих недостатках и способе их преодоления мы судим и на основании философских выводов, на основании системы категорий диалектической логики.

В заключение отметим, что пространственно-временной континуум — геометрические точки и бесконечно малые мгновения времени — тоже являются результатом идеализации, соответствующих предельных переходов. Современная физика пока еще не выяснила рамки их применимости. Но, несомненно, что такие рамки существуют в сфере применимости идеализаций пространства и времени (в смысле чистого количества) в космологических масштабах.

ВЫВОДЫ

1. В работе проанализирован вопрос о том, какое место (координация, субординация) занимают понятия пространственных и временных отношений в системе отношений материалистической диалектики. В результате обоснована целесообразность динамической интерпретации категорий пространства и времени. В этой интер-

²⁵ См.: Алтухов В. Л. Антиномии и способ их преодоления в развитии научного познания // Вopr. философии. 1978, № 1. С. 68.

²⁶ См.: Горелик Г. Е. Почему пространство трехмерно? М., 1982.

претации пространство и время рассматриваются как обобщенные характеристики движения.

2. Всякий закон (математического) отображения (в динамике) времени на пространство интерпретируется с нашей точки зрения как мера движения. Инвариант всевозможных такого рода конкретных мер движения представляется как *общий закон связи* пространства и времени. В специальной теории относительности этот инвариант особенно наглядно выражается в виде квадрата четырехмерного пространственно-временного интервала ds : $ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$. В релятивистской теории гравитации инвариант зависит от распределения гравитационных потенциалов, т. е. от распределения масс гравитирующей материи. Таким образом, характеристики пространства и времени не только обуславливают друг друга, но и выявляют обоюдную зависимость от движущейся материи.

3. Теория относительности придает времени геометрический характер, игнорируя тем самым его односторонность и необратимость. Системно-категориальный подход к изучению пространства и времени ведет к идее диалектической связи обратимости и необратимости времени.

ГЛАВА 4

ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЯЗЕЙ И ОТНОШЕНИЙ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ

Исследование сложных систем стало в последние десятилетия одной из центральных проблем науки. За сравнительно небольшой срок изменилось понимание как предмета таких исследований, так и соответствующих средств и методов, происходило их совершенствование и развитие. Раньше к сложным системам относили в основном сложные технические системы, затем обратились к многоуровневым системам с живыми и человеческими факторами и компонентами, создаваемым в ходе индустриально-технического прогресса, урбанизации, преобразования природы и пр. И наконец, с точки зрения сложных систем стали рассматривать естественные биологические образования вплоть до биосферы, а также комплексные объекты, возникающие в результате взаимодействия естественных и социальных систем, и сами социальные системы.

Строгое и общепринятое определение понятия сложной системы еще не сформулировано. Но существует ряд относящихся к ним общих представлений. Это — разнородность, разнокачественность состава; структурная сложность, объединение компонентов на основе качественно разных связей; относительная автономность поведения подсистем в сложной системе; многообразие, дифференциация и специализация функций; сложность поведенческих реакций на воздействия окружающей среды; адаптируемость, «живучесть», обучаемость, внутренняя активность, самоорганизация. О сложности систем часто говорят в смысле слабости и недостаточности применяемых к ним исследовательских средств, разработанных главным образом для изучения того, что принято считать простым. Интуитивные представления о сложных системах связаны обычно с признанием того, что любой отдельный подход односторонен, а отсюда возникает стремление компенсировать ту односторонность или неопределенность, которая возникает в высказываниях о сложном. Чтобы совместить разные точки зрения на сложную систему, часто обращаются к интуиции — в том смысле, что познание онтологического единства объекта признается существенно зависящим от наших основополагающих представлений и гипотез о том, какова исследуемая реальность в целом и каково ее место среди других реальностей, т. е. зависит, с одной стороны, от способа видения мира, а с другой — от восприятия специфики предмета в его конкретной данности.

В пользу интуитивного подхода выдвигалось немало аргументов. Например, источниками информации о сложных системах часто являются не только технические устройства, но и люди (эксперты), что делает невозможным полное устранение субъективного фактора. Существенная характеристика любого объекта —

это его наблюдаемость, а «наблюдать» сложные системы, скажем, геологического, географического, экологического масштаба — задача специфическая. Не всегда есть уверенность, что наблюдение охватывает все существовавшие необходимые факторы, а из результатов наблюдений не всегда можно составить достаточно полную систему исходных положений и понятий, необходимых для фиксации последующего исследования определенного предмета, характеризующего объект в каком-то аспекте. Вследствие этого для организации массива исходных эмпирических знаний в нечто упорядоченное необходимо составить определенное представление об организации самого объекта, а данные об организации как фундаментальной характеристике сложных систем часто бывают качественно-интуитивными, а не только формализованными. Качественные характеристики, будучи наблюдаемыми, могут стать основанием для классификации сложных систем или средством «распознавания» какого-либо объекта как принадлежащего к определенному классу в какой-либо классификации сложных систем. Но достаточно полной и удовлетворительной классификации мы не имеем.

Н. Н. Моисеев пишет, что если браться за моделирование сложноорганизованных объектов, необходимо знать о них гораздо больше, чем можно «вычитать» из непосредственно закладываемых в модель формальных данных о системе. «У математика, вопреки распространенному мнению, далеко не все его знания об объекте формулируются в количественной или даже словесной форме: часть этого знания составляют интуитивные, не всегда достаточно осознанные представления, которые определяют во многом выбор исходных постулатов и допущений»¹.

Признавая необходимость хорошо развитой интуиции для исследования сложных систем, нужно сказать и об ограниченности интуитивного постижения. Она связана с тем, что последнее нереализуемо вне массива существующего знания о конкретных реальных системах — массива достаточно надежных фактов, их систематизации и теоретического осмысления и обобщения. Системно-структурную конкретизацию этой интуитивности не всегда оказывается возможно реализовать. Сложность структуры оборачивается «контр-интуитивностью» (Дж. Форрестер) сложных систем, недостаточностью интеллектуальных возможностей человека на уровне так называемого «здорового смысла», что как раз и ведет к необходимости машинного моделирования сложных систем как основного научного средства их исследования. «Наша интуиция „воспитана“ на общении с простыми системами, где связи элементов практически всегда удается проследить „от начала до конца“»². В сущности, исследователь, задавшись целью

построить модель сложной системы, использует ту же эмпирическую информацию, что и приверженец качественно-интуитивных методов или способов понимания реальности, но специалист по моделированию иначе использует и по-новому организует эту информацию, привлекая понятия уровней организации, целевых функций, обратных связей и др.

Дж. Клар, например, проводит идею «контр-интуитивности» сложных систем, с которой необходимо считаться в междисциплинарных социальных исследовательских проектах, где часто без должного обоснования допускается, что «целостная система понята тогда, когда мы понимаем ее экономические, юридические, политические, экологические и другие соответствующие подсистемы. Такое допущение, к сожалению, оправданно только в редких случаях, и, даже если оно оправданно, его законность в каждом случае зависит от выбранных подсистем. Нет причины верить в то, что «естественные» подсистемы (экономические, политические и т. д.) адекватны в том смысле, что они содержат достаточно информации, чтобы можно было осуществить достаточно корректную реконструкцию или понимание целостной системы»³.

Таким образом, можно сделать вывод о существовании дилеммы интуитивности—контр-интуитивности в исследованиях сложных систем. В этом можно видеть проявление их методологической специфики. Можно констатировать, что понятие сложной системы является не во всем точно определенной абстракцией, позволяющей подходить к исследуемому объекту с точки зрения системной организации его внутренних и внешних связей. Отметим и то, что представление о сложных системах привлекается для исследования тех объектов, в отношении которых есть необходимость и теоретическая возможность проанализировать и понятийно воспроизвести их целостные свойства, организационные характеристики (функциональные, поведенческие и пр.). Это осуществляется как через структуру взаимосвязей и отношений частей или компонентов нижележащих уровней расчленения целого, так и путем привлечения представлений о роли исследуемой сложной системы в охватывающей ее системе вышележащего уровня организации или аналогичных систем из ее окружения, в отношении которых данная система автономна. Характер детерминации таких отношений имеет смысл связать с целеполаганием, как это обычно и делается в конкретно-научных работах.

1. Целостность, связи и отношения

На наш взгляд, цель современного научного познания сложных систем состоит в том, чтобы сделать их целостные характеристики производными от знания организации их частей в рамках целого. Требование выводимости знания о целом из знания о частях

¹ Изучать реальные механизмы в их реальном действии — интервью с Н. Н. Моисеевым // Вестн. АН СССР. 1984. № 4. С. 112.

² Флейшман Б. С. и др. О методах математического моделирования сложных систем // Системные исследования: Методологические проблемы: Ежегодник, 1982. М., 1982. С. 68.

³ Клар Дж. Наука о системах: новое измерение науки // Системные исследования: Методологические проблемы: Ежегодник, 1983. М., 1983. С. 80.

вполне оправдывается с точки зрения диалектики части и целого в том смысле, что реальные части действительно существующего целого по своей сути как раз и должны сами обладать определенными целостными характеристиками, как и связи между частями. Тем самым данное требование выводимости в общем своем виде не нарушает и не отменяет того в конечном счете неустраняемого условия диалектического рассмотрения отношений части и целого, что знание о целом несводимо к знаниям о частях, взятых отдельно, т. е. вне целого. Проблематика целостности в таком случае просто переосмысливается как проблематика внутренней организации целого, системно-структурного анализа этой организации и пр. Например, Ю. А. Урманцев пишет, что *«представление объектов как систем и вывод на этой основе их целостных свойств является первой основной задачей и первым основным методологическим требованием ОТС»*⁴. Здесь мы видим четкую установку на то, чтобы не вводить целостность в определение системы по той причине, что она относится к объясняемому содержанию, которого не должно быть в системе исходных (объясняющих) посылок. Следует отметить здесь, что совершенно миновать введения целостных характеристик в каком-то самом общем их виде в ряд исходных допущений невозможно, например в основания классификации и в способы отношения изучения данного объекта к какому-либо классу. Не случайно поэтому, что Ю. А. Урманцев вводит понятие «единого» как «некоторое одинаковое для всех композиций данной системы свойство или признак: логически — это основание классификации»⁵; такие признаки признаются существенными. Другое из таких исходных понятий — «единство» как «отношение между определенными объектами, благодаря которому возникают новые для них и всей их совокупности свойства — аддитивные, неаддитивные, аддитивно-неаддитивные»⁶. Автор говорит о «неспецифичности» требований вводить такие понятия, т. е. об их применимости к любым формам движения материи и соответственно любым формам организации сложных материальных систем.

Когда исследователь ставит перед собой задачу идти от компонентов и связей между ними к системе и затем к целому через структуру системы, возникает ряд препятствий, которые хорошо видны на следующем примере, взятом из дискуссий по обоснованию общей теории систем. Когда система определяется через понятия множества элементов и отношений между ними, исходным пунктом рассуждений являются определенные свойства и отношения, обладающие этими свойствами, в соответствии с которыми подбирается совокупность элементов, этими свойствами обладающих. По А. И. Уёмову, «любой объект может быть

системой в том смысле, что найдутся такие P (свойства. — Л. В.) и R (отношения. — Л. В.), по отношению к которым он будет системой»⁷. Исследование же становится специфически системным, если вводятся в рассмотрение так называемые «параметрические свойства» объекта — «отношения второго порядка», вводимые опять же в соответствии с принятыми в качестве исходных свойствами и отношениями P и R : «Если обычные свойства объекта m представляют собой отношения этого объекта к другому, внешнему объекту — m' , то параметрические свойства объекта m — это его отношения второго порядка, в число компонент которых входят свойства или отношения, реализуемые на этом же объекте»⁸.

К таким свойствам А. И. Уёмов относит, например, «присущее всему» или «присущее части». Продолжая, можно было бы добавить такие свойства, как «целостность», «системность», «сложность» и т. д., если бы задача системного подхода в данном его понимании не была противоположной: понять целостность через системность, минуя такую операцию, как косвенное введение понятия целостности или каких-либо ее атрибутов в само определение системы и в понимание системности. Автор, впрочем, вправе сказать, что привлечение целостности или интегральных свойств будет довольно сильным ограничением, накладываемым на системобразующее отношение, т. е. дает слишком узкое определение системы, «ибо система не всегда обладает указанным единством»⁹. В своем более позднем определении А. И. Уёмов по-прежнему не вводит целостные характеристики, настаивая, что «можно дать определение системы как множества объектов, на котором реализуется определенное отношение с фиксированными свойствами. Двойственным ему будет определение системы как множества объектов, которые обладают заранее определенными свойствами с фиксированными между ними отношениями»¹⁰. Такие характеристики, основные для системного подхода, как «структура», «элемент», «множество», «целое», «часть», «связь» и др., автор считает возможным вводить в своей более поздней работе через две тройки исходных понятий — «вещь», «свойство» и «отношение», с одной стороны, и «определенное», «неопределенное», «произвольное» — с другой, привлекаемых для интерпретации «правильно построенных формул» тернарного описания¹¹.

⁷ Уёмов А. И. Логический анализ системного подхода к объектам и его место среди других методов исследования // Системные исследования: Ежегодник, 1969. М., 1969. С. 83.

⁸ Там же. С. 90.

⁹ Уёмов А. И. Системный подход и общая теория систем. М., 1978. С. 123.

¹⁰ Там же. С. 117.

¹¹ Уёмов А. И. Основы формального аппарата параметрической общей теории систем // Системные исследования: Методологические проблемы: Ежегодник, 1984. М., 1984. С. 153.

⁴ Урманцев Ю. А. Начала общей теории систем // Системный анализ и научное знание. М., 1978. С. 38.

⁵ Там же. С. 9.

⁶ Там же.

Обращаясь к вопросу о том, как определять понятие системы, В. С. Тюхтин отмечает, что в концепции А. И. Уёмова отсутствует непосредственный понятийный контакт между найденными общесистемными закономерностями абстрактного уровня анализа и специфическими характеристиками объектов, рассматриваемых как системы и всегда относящихся к какой-то вполне конкретной предметной области. Концепция А. И. Уёмова рассматривается как аналитически общая теория, дающая «общие и далеко идущие ориентиры в конкретной области исследования»¹². Если речь идет об ориентире, то В. С. Тюхтина можно понять и так, что для исследования содержания или сущности сложных систем необходимо привлечь идеи более фундаментального характера, чем те, которыми располагает формальный аппарат параметрической теории систем. В. С. Тюхтин предлагает двигаться в направлении разрешения противоречия между содержательностью (эффективностью) абстрактных системных построений и всеобщностью их применимости к любым реальным предметным областям. Обычно всеобщность и соответствующая абстрактность понятий и теорий приводят к тривиальным научным результатам. Однако при внимательном рассмотрении эта трудность не делает нетривиальные содержательные обобщения невозможными. Ссылаясь на опыт научного познания, В. С. Тюхтин утверждает существование некоего предела нетривиальности (т. е. и эффективности) обобщения, «когда обобщаемые явления относятся к одному и тому же структурному уровню организации объектов. Последнее означает, что обобщаемые явления имеют достаточную соизмеримость, однородность»¹³.

Следуя указанным соображениям, В. С. Тюхтин дает свое определение системы: «Система есть множество связанных между собой компонентов той или иной природы, упорядоченное по отношениям, обладающим вполне определенными свойствами; это множество характеризуется единством, которое выражается в интегральных свойствах и функциях множества»¹⁴. Данное определение отличается от вышеприведенного прямым включением понятий, относящихся к целостности («интегральные свойства и функции») и структуре («упорядоченность по отношениям»), которая понимается также и как вид (закон) композиции (Ю. А. Урманцев), относительно устойчивый (инвариантный) при определенных его изменениях¹⁵. Такое понимание ориентирует на различение исследуемых систем соответственно уровням структурной организации мира, т. е. не столько на «системность вообще», сколько на то, что существуют определенные типы систем, специфика каждого из которых зависит от того, к какому уровню

материальной организации тот или иной тип принадлежит. Кроме того, данное понимание определенным образом задает характер соотношения между целостностью и системностью, системой и структурой, а именно в рамках данного понимания утверждается возможность всестороннего теоретического анализа и воспроизведения интегральных свойств и функций целого в структурных терминах при условии независимости структурной организации исследуемого системного объекта от самого процесса исследования.

Последнее условие и связанное с ним понимание единства целостности и структурности являются довольно сильными требованиями, ограничивающими класс сложных систем, которые могут всесторонне исследоваться только структурными средствами, наиболее образцовым видом которых является, по всеобщему признанию, средства, разработанные в науках о неживой природе, в физике в первую очередь. Вполне понятно, что при переходе к «нефизическим» областям многообразия возможных структурных представлений исследуемого сложноорганизованного системного объекта может стать, вообще говоря, неопределенно большим. В рассмотрение вводятся структуры не только статические и динамические, с помощью которых объясняются строение изучаемого объекта, а также взаимодействия и функционирование, но и структуры, связанные с генезисом, самоорганизацией и развитием. Это вполне перспективное направление углубления и обобщения принципа структурности при объяснении реальности самого разного уровня организации. При этом сохраняется связь с эмпирической основой исследований, с фактами и эмпирическими обобщениями, которые должны лежать в основе теоретических обобщений изучаемых явлений, относящихся к сложной организации, т. е. и в основе теоретических концепций. Это, на наш взгляд, позволит такому направлению быть свободным от упрека, предъявленным Д. Берлински теоретикам общей теории систем, которые вслед за Л. Бертаганфи, по сути дела, развернули такую деятельность, в результате которой, как ожидают эти теоретики, должно быть достигнуто знание законов природы, построенных чисто формальным путем исходя из самых общих соображений о системной организации природы¹⁶. Такой подход, ориентирующий на формальное выведение «законов природы» из общих абстрактных принципов, иногда оправдывают ссылаясь на то, что, например, законы Ньютона могут быть чисто формально выведены, скажем, из принципа Мопертюи, а законы Кеплера в свою очередь могут непосредственно выводиться из законов Ньютона. Однако эти примеры относятся к одному из многих классов систем — к механическим системам, для которых вопрос об отношении части и целого решен полностью и однозначно. Для всех прочих систем это решение неприменимо.

Для А. И. Уёмова «понятие структуры в узком значении этого слова может быть отождествлено с понятием системообразующего

¹² Тюхтин В. С. О подходах к построению общей теории систем // Системный анализ и научное знание. С. 56.

¹³ Там же. С. 47.

¹⁴ Тюхтин В. С. Отражение, системы, кибернетика: Теория отражения в свете кибернетики и системного подхода. М., 1972. С. 11.

¹⁵ См.: Тюхтин В. С. О подходах к построению общей теории систем. С. 47.

¹⁶ См.: Berlinsky D. An Systems Analysis. Cambridge, 1977. .

отношения. В широком смысле под структурой иногда понимается вся совокупность отношений между элементами, а не только «системообразующие»¹⁷. Не касаясь здесь вопроса о том, как вводится данное «системообразующее отношение» и что еще необходимо привлекать для достаточно всестороннего определения системы, помимо указанного отношения¹⁸, отметим, что отождествление Уёмовым структуры и отношения трудно признать убедительным. Ю. А. Урманцев вводит в качестве независимой характеристики системы (помимо множества элементов, свойств и отношений) также и «закон композиции» — основную структурную характеристику системы, определяющую специфику ее упорядоченности¹⁹. А. И. Уёмов отмечает, что введение понятия композиции связано с «решением более фундаментальной проблемы, а именно проблемы категориальной структуры познания окружающего нас мира. Образуют ли категории „вещь“, „свойство“, „отношение“ некоторую относительно замкнутую систему, в рамках которой возможно такое познание, или же эти категории, для того чтобы стать такой системой, должны быть дополнены четвертой категорией — категорией «композиции»? Стоит поставить вопрос таким образом — и отрицательный ответ на него станет очевидным. Но если так, то та информация, которая выражается с помощью понятия „композиция“, может быть выражена через три другие категории, в том числе и в определении понятия системы»²⁰. Очевидность отрицательного ответа, однако, вполне можно поставить под вопрос: в самом деле, почему мы должны рассматривать характеристики организации материального мира (композицию, целостность, структурность, взаимодействие, организацию и пр.) в качестве производных из трех указанных Уёмовым, а не фундаментальных? Далеко не все эти категории и представления поддаются формальному определению как на языке тернарного описания, так и на других языках. Достаточно сослаться на разработки неформализованных аспектов системы глобального моделирования и связанные с ними вопросы истолкования знания о сложных системах на предмодельных стадиях исследовательского процесса и деформализации результатов моделирования при переходе

к качественному описанию объекта, необходимому для прогнозирования, планирования и принятия решений.

Если принимать идею об организации как фундаментальной характеристике сложных систем, то это означает, что общее понятие о системе в первую очередь должно соотноситься с понятием рядом «целое», «связь», «часть», «функция», «цель», «организация», «самоорганизация»; этот ряд понятий имеет в основном онтологический характер. Другой ряд понятий, относящихся к описанию и анализу сложных систем, имеет уже гносеологический статус — это «отношение», «элемент», «структура», «композиция» и т. п. Очередность привлечения этих понятий констатируется нами в том смысле, что исследование сложных систем начинается с конкретных понятий «целое», «функция», «организация» и др., а затем переходит к более абстрактным — «элемент», «отношение», «структура» и пр. Строго говоря, это различие относительно и не общепринято — например, в биологических науках сформировалась своя традиция понимания структуры как материального образования, а не теоретической абстракции²¹, но тем не менее мы склонны здесь присоединиться к данному пониманию структуры, принятому В. С. Тюттиным и др. авторами, и вот почему.

Понятие отношения, как отмечал еще Г. В. Лейбниц, предполагает возможность сопоставлять, сравнивать разные вещи между собой по каким-то определенным признакам²². Подобная операция является весьма абстрактной и сильно обобщающей содержательную сторону дела. Она подразумевает строгое логическое разграничение вещей (т. е. того, что может быть названо — и названо отдельно), их признаков (любых определенностей вещи, ее свойств) и отношений — того, что является общим содержанием в высказываниях, сопоставляющих две или несколько вещей по какому-то основанию. По М. М. Новоселову, отношение можно рассматривать как «некоторое свойство n -ки предметов, безотносительно к тому, каковы элементы этой n -ки, из каких множеств или предметных областей они берутся. Существенно лишь, чтобы соответствующие предикаты были определены на этих множествах»²³. Как видно, содержание понятия «отношение» традиционно определяется независимо от того ряда понятий, в которых выражается целостность и системность объекта. Понятие «отношение» по сути дела сформировалось до и независимо от современных системных исследований, имеет, если можно так выразиться, «несистемное» происхождение. Это обстоятельство уже отмечалось в литературе²⁴.

¹⁷ Уёмов А. И. Системный подход и общая теория систем. С. 127.

¹⁸ Критики, например, отметили, что А. И. Уёмов «не смог снять вопроса, откуда берется это самое системообразующее свойство и почему не всякое свойство рассматривается как системообразующее» (Емельянов С. В., Наппельбаум Э. Л. Системы, целенаправленность, рефлексия // Системные исследования: Методологические проблемы: Ежегодник, 1981. М., 1981. С. 8). В. Н. Сагатовский в число факторов, необходимых и достаточных для возникновения и существования системного объекта, ввел, помимо системообразующих, также и «системопорождающие (генетический блок) и системообуславливающие (блок условий)» (Сагатовский В. Н. Системная деятельность и ее философское осмысление // Системные исследования: Методологические проблемы: Ежегодник, 1980. М., 1981. С. 64).

¹⁹ См.: Урманцев Ю. А. Указ. соч. С. 14—15.

²⁰ Уёмов А. И. Системный подход и общая теория систем. С. 124.

²¹ См.: Тюттин В. С. О понятии биологической организации и ее теоретико-информационных оценках // Биология и современное научное познание. М., 1980. С. 188 и др.

²² См.: Лейбниц Г. В. Соч. М., 1983. Т. 2. С. 227—228.

²³ Новоселов М. М. О некоторых понятиях теории отношений // Кибернетика и современное научное познание. М., 1976. С. 253—268.

²⁴ См.: Системные исследования: Ежегодник, 1973. М., 1973. С. 134; Системные

Сказанное относится и к понятию «множество», часто привлекаемому для определения системы. В ряде работ отмечается, что идея множества как «многого, мыслимого как целое» очень привлекательна тем, что в ней «сущность целого как бы низводится к сущности элементов множеств», тогда как в системном подходе «центр тяжести лежит в схватывании особой сущности „целого, мыслимого как многое“, в выделении особых целостных свойств, позволяющих считать некоторую структуру не конгломератом разрозненных, хотя и аморфных частей, а именно системой»²⁵. Сам способ мыслить о множествах исходит из того, что «элементы, из которых собираются множества, заранее четко определены и обладают реальностью, не зависящей от их группировки во множество. Иначе говоря, элементы первичны и гносеологически, и онтологически. Мы познаем множество, опираясь на то, что элементы его даны сознанию познающего. Мы признаем реальность множества, апеллируя к уже признанной реальности его элементов»²⁶. Членения целого на части могут производиться по-разному, откуда и следует возможность полисистемного представления целого как совокупности различных способов системного членения целого. Каждому же такому варианту отдельного системного членения уже можно ставить в соответствие модель на основе теории множеств: система не есть множество, но ее можно рассматривать как множество, что и подтверждается практикой системного моделирования сложноорганизованных объектов в виде систем дифференциальных уравнений.

Все это говорит, во всяком случае, об ограниченности теоретико-множественных интерпретаций системности и традиционных интерпретаций отношения как многоместного предиката. В литературе это уже отмечалось, в частности, в признаниях, что установление отношения между вещами приводит к образованию другой вещи, так как относительная определенность вещи (т. е. определенность вещи, взятой в отношении) предполагает не только свой носитель, но и другую определенность: «Объекты, находящиеся в отношении, не совпадают с объектами, безотносительными друг к другу»²⁷. С точки зрения теории множеств, как отмечает Г. А. Смирнов, «из исходных объектов можно образовать множество, сохранив в неизменном виде их определенность. Эта предпосылка, провозглашаемая в качестве основополагающего утверждения, не только не реализуется в построениях данной теории, но и не может быть реализована в принципе»²⁸. Определить объект в отношении к другому объекту — значит ввести в рассмотрение

процесс перехода от одного объекта к другому. Соотнесенность, упорядоченность, связь элементов определяются с данной точки зрения путем привлечения операций перехода от одного элемента к другому, а целостность как единство многообразия элементов становится постижимой, если вся совокупность познавательных действий субъекта внутренне организована, имеет единое внутреннее определяющее начало, основание единства, некоторым образом соотнесенное с планом определения элементов многообразия. «Мы утверждаем: чтобы сконструировать целостное единство, надо взять в качестве его элементов чисто относительные сущности. Если положить относительные определенности без абсолютных носителей, то внутри сложного образования не будет частей, которые не были бы связаны между собой по определению. Именно на такой тип взаимоотношения частей указывает, как нам кажется, интуитивное представление о целостности»²⁹.

Двинувшись по пути формализации категории целостности, автор пришел к выводу, что такие понятия, как «связь», «взаимосвязь», «взаимодействие», не могут быть определены достаточно строго, так как нет никакой возможности провести строгую и четкую грань между взаимодействующими элементами и способом их взаимодействия: в самом деле, взаимодействующие «элементы» (мы предпочли бы термин «компоненты», хотя он и не столь строг) обмениваются веществом, энергией и информацией, а значит, не являются неизменными. Однако, с другой стороны, если мы говорим о взаимодействии чего-то с чем-то, то при этом подразумеваем, что «агенты» взаимодействия остаются одними и теми же в ходе взаимодействия, т. е. сами взаимосвязи отделяемы от их носителей. Совместить эти взаимно противоречивые требования в одном формально определенном понятии на первый взгляд представляется невозможным, откуда и следует указание признать метафорическими как понятие «связь», так и понятие «взаимодействие». В ответ можно заметить, что было бы желательно обосновать необходимость жесткого противопоставления «рациональности» и «метафоричности» и требования выбора либо того, либо другого. Вполне мыслимо ввести аргументацию другого рода — например, констатировать, что среди всех общенаучных понятий имеются как более строго определенные и обоснованные, так и менее строго, т. е. что имеется градация по степени формализованности понятий и соответственно по степени «метафоричности». Например, совершенно различна степень строгости в высказываниях «отрезок есть часть треугольника» и «человек — это часть природы». Последнее высказывание вполне можно признать «экологической метафорой», что некоторые авторы и делают, однако это не делает данное высказывание совершенно бессмысленным. Естественно при этом, что нестрогость и «метафоричность» понятий «человек», «природа», «часть» делает затруднительной

исследования Ежегодник, 1977 М., 1977 С. 17

²⁵ Шрейдер Ю. А., Шаров А. А. Системы и модели М., 1982 С. 7

²⁶ Там же С. 8

²⁷ Смирнов Г. А. Основы формальной теории целостности (часть 1) // Системные исследования. Методологические проблемы Ежегодник, 1979 М., 1980 С. 98 См. также Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем С. 86

²⁸ Там же С. 98

²⁹ Смирнов Г. А. Основы формальной теории целостности (часть 3) // Системные исследования. Методологические проблемы Ежегодник, 1983 С. 136

интерпретацию отношений человека и природы как диалектически противоречивого единства, но это уже другой вопрос. В то же время нестрогость высказывания «человек — это часть природы» не делает невозможным переход к более строгому представлению их отношений путем привлечения понятий о взаимосвязи и взаимодействии, путем моделирования этого взаимодействия и содержательной интерпретации результатов этого моделирования на неформализованном языке.

2. Целостность, взаимодействие, детерминация

Итак, мы пришли к выводу о различиях в степени строгости двух групп исходных понятий, относящихся к познанию сложных систем: это понятия «система», «связь», «взаимодействие», с одной стороны, и понятия «элемент», «структура», «отношение» — с другой. Это различие в степени строгости, как нам представляется, связано с уже замеченным выше тем обстоятельством, что первая группа понятий выполняет в основном онтологические функции (вместе с понятиями «функция», «цель», «организация» и др.), тогда как вторая группа — преимущественно гносеологические функции (вместе с понятиями «композиция», «упорядоченность» и др.). С этими различиями можно сопоставить, например, высказывание В. И. Кремянского о том, что «связи в системе осуществляются не только реальными взаимодействиями между элементами, как процессы и результаты этих взаимодействий. Тогда понятие отношения „равняется“ понятиям связей и соотношений, взятым вместе»³⁰. Как видно, в данном высказывании проявилось стремление рассматривать эти две группы понятий относящимися к одному ряду, а не к двум, откуда и их смешение в виде «приравнивания».

В общем виде можно также предполагать, как мы это и сделали в предыдущем примере с экологией, что связи между видами знания, выраженными этими двумя группами понятий, осуществляются путем формализации, моделирования и затем деформализации результатов моделирования, т. е. их содержательной интерпретации на «нестрогом» языке, относящемся к той или иной предметной реальности. Надо отметить и то, что эта последовательность процедур вполне может оказаться и многоступенчатой, включающей ряд опосредующих моментов, вносимых, например, формализованными, но внемоделными (пред- и постмоделными) типами и средствами формализованного анализа, который отличается как от собственно модельного исследования сложной системы, так и от неформализованной интерпретации. Приведем соответствующий пример из области глобальных исследований.

Е. А. Богомолова и Н. Ф. Наумова описывают способ применения к глобальному моделированию аппарата структурных моделей.

Эти модели активно разрабатываются в социологии в рамках причинного анализа структурных связей между переменными в сложных системах. Построению причинных моделей, как пишут авторы, предшествует неформальный, содержательный анализ исследуемого процесса, в результате которого определяется набор переменных и формулируются гипотезы и качественные предположения о структуре причинно-следственных связей. «Именно это предварительное теоретическое осмысление, анализ и выдвижение содержательных гипотез являются наиболее важным этапом причинного анализа, определяющим основные преимущества этого подхода по сравнению с традиционной статистической обработкой эмпирических данных. ... Акцент на причинно-следственном характере взаимодействия переменных дает возможность выйти за рамки, ограниченные конкретной эмпирией, и рассматривать исследуемую систему взаимосвязей как разворачивающуюся во времени и тем самым использовать результаты анализа для прогноза»³¹. В работе принимается определенный порядок взаимодействия переменных, исключающий наличие циклов, вводятся структурные уравнения, описывающие взаимодействие переменных, нормировка параметров с целью прямого сравнения действий независимых переменных на зависимые и др.

Как мы видим из данного примера, понятия «связь», «взаимодействие», «детерминация» привлекаются для системно-структурного анализа динамики сложных систем на предмодельных и постмодельных стадиях их исследования. Понятия «взаимодействие», «организация», «детерминация», «связь» можно рассматривать как относящиеся к фундаментальным характеристикам сложных систем именно в силу того, что они являются наиболее общими исходными понятиями, необходимыми для постановки и разработки практически любых возникающих здесь проблем и для интерпретации и понимания результатов, достигаемых при решении таких проблем.

В этой связи представляется необходимым дать критическое рассмотрение идей некоторых авторов по вопросу о специфике детерминирующих связей в организации сложных систем. Согласно трактовке И. В. Блауберга, зафиксированной в «Философской энциклопедии», а затем воспроизведенной и в «Философском энциклопедическом словаре», проблематика целого и части должна рассматриваться как производная от предлагаемой им интерпретации философских категорий части и целого, которая и является исходным пунктом его рассуждений. А именно часть и целое поняты здесь как «философские категории, выражающие отношение между совокупностью предметов и связью, которая объединяет эти предметы и приводит к появлению у совокупности

³⁰ Кремянский В. И. Методологические проблемы системного подхода к информации. М., 1977. С. 36.

³¹ Богомолова Е. А., Наумова Н. Ф. Структурные модели как инструмент обобщения и интерпретации социальной информации на выходе системы моделирования // Неформализованные элементы системы моделирования. Тр. семинара ВНИИСИ. М., 1980. С. 90.

новых свойств и закономерностей, не присущих предметам в их разобщенности; при этом тип связи частей определяет и тип образуемого целого»³². Как видно из определения, в нем фигурируют совокупности предметов, в отношении которых, во-первых, может быть выявлена целостнообразующая связь и, во-вторых, можно произвести сравнение между тем, каковы данные предметы в их совокупности при охвате связью и каковы они в разобщенности. Не касаясь здесь вопроса, в каких случаях возможно осуществить необходимые процедуры сравнения, ограничимся констатацией того, что данное понимание целостности можно прилагать лишь к тем сложным системам, в отношении которых эти процедуры реализуемы, что, разумеется, сужает класс таких систем.

В плане вопроса о связях в сложных системах данное понимание ведет к следующему утверждению: между частями целого формируются такие связи и отношения, что при этом «причина одновременно выступает как следствие, полагаемое как предпосылка. Взаимозависимость частей здесь такова, что она выступает не в виде линейного причинного ряда, а в виде своеобразного замкнутого круга, внутри которого каждый элемент связи является условием другого и обусловлен им... Целостный (структурный) подход не является альтернативой причинного объяснения — он лишь показывает недостаточность однозначной причинности при анализе сложной системы связей»³³. Другое аналогичное утверждение из того же издания, авторство которого нам не удалось установить, гласит: «В реальных процессах следствие не является пассивным, оно может воздействовать на свою причину»³⁴. Мы, конечно, согласны с тем, что в сложных системах причинно-следственные отношения сложным образом разветвляются и не сводятся к сравнительно более простым цепям пар «причина-следствие», но из этого никак не следует, что причина сама может быть следствием, а следствие — действовать на причину³⁵.

Если соглашаться с таким пониманием, то ставится под вопрос смысл введения категорий причины и следствия, а также необратимость времени, необратимость причинно-следственных отношений. В частности, когда ссылаются на принцип обратной связи для обоснования существования детерминизма циклического типа, необходимо и здесь все расставлять на свои места, а именно: в системах с обратной связью имеются два ряда качественно различных причинно-следственных отношений — от управляющей подсистемы к управляемой и от управляемой к управляющей, причем необходимо указывать и на вполне определенные (и, вообще гово-

ря, разные) материальные звенья в сложной системе, через которые управляющая структура может снимать информацию о состоянии сложной системы и осуществлять коррекцию ее динамики.

Как видно, работы, опирающиеся на абстрактно понятую диалектику части и целого и игнорирующие опосредованность отношений части и целого многоуровневой иерархической организацией в сложных системах, не способны дать адекватную современной науке трактовку специфики детерминирующих связей и отношений в этих системах. Обратимся теперь к тем работам, которые опираются на эмпирические и теоретические обобщения исследований сложных систем и проводят идею целого как результата взаимодействия частей. Такой методологический подход реализуется, например, Г. И. Рузавиным, который пишет о том, что «части или компоненты системы настолько тесно связаны друг с другом, что в результате этого возникает взаимодействие, приводящее к появлению особых целостных, системных свойств, которые отсутствуют у компонентов системы»³⁶. Иначе говоря, специфически организованное взаимодействие определяет собой целостные свойства сложных систем.

У В. Г. Афанасьева целое определяется как система, «совокупность объектов, взаимодействие которых обуславливает наличие новых интегративных качеств, не свойственных образующим ее частям»³⁷. Вместе с тем автор считает возможным истолковать целое как «причину» частей, внося в их взаимодействие некоторую «надбавку», названную им «специфическим» (или «диалектическим») синтезом частей, дающим системе «новое качество»: «Детерминация целого по отношению к частям есть не что иное, как детерминация тех же частей, особым образом синтезированных в целое»³⁸. По-видимому, не удовлетворяясь общей констатацией такого специфического вида синтеза, автор в другом месте своей работы вводит еще одну идею для объяснения активности целого по отношению к частям, подчинения их целому, преобразования соответственно собственной природе целого и пр.: «Система является тем пространством, „полем“, в котором действуют конкретные специфические закономерности»³⁹. Идея особого «поля», несмотря на ее нестрогость и «метафоричность», представляется нам весьма конструктивной, во-первых, потому, что поля изучаются опытным путем, а во-вторых, потому, что в этом «поле» можно найти организующие характеристики, обеспечивающие существование целого. Реализовать же ее в исследованиях сложноорганизованных систем, конечно, трудно, поскольку их полям необходимо придавать информационно-семантические и другие весьма специфические характеристики.

³² *Философская энциклопедия*. М., 1970. Т. 5. С. 474. См. также: *Философский энциклопедический словарь*. М., 1983. С. 768.

³³ Там же. С. 769.

³⁴ Там же. С. 531.

³⁵ Об «обратном воздействии следствия на причину» как «обогащении учения диалектики» писал М. Г. Макаров. См.: *Макаров М. Г.* Причинность и проблема телеологии // *Современный детерминизм: Законы природы*. М., 1973. С. 310 и др.

³⁶ *Рузавин Г. И.* Развитие системного метода исследования // *НТР и развитие научного познания*. Баку, 1985. Вып. 1. С. 138.

³⁷ *Афанасьев В. Г.* Системность и общество. М., 1980. С. 24.

³⁸ Там же. С. 59.

³⁹ Там же. С. 30.

Несколько иначе трактует вопрос о взаимодействиях в целом Н. Т. Абрамова, когда пишет, что «сутью диалектико-материалистической точки зрения по вопросу о целостности является положение: целостность объекта — это интегральный, т. е. возникший вследствие взаимодействия и взаимообусловленности элементов, их продукт, результат. В понимании целостности исходят из внутренней взаимосвязи частей. Отправляясь от нее, диалектико-материалистическая теория целостности идет к пониманию происхождения природы высших явлений»⁴⁰. Строго говоря, здесь речь идет не о теории целостности, а об исходных философских основаниях и общих принципах ее рассмотрения. Автор считает, что этим преодолевается всякий дуализм в противопоставлении целого и элементов и сопутствующие гносеологические трудности. Вместе с тем автор утверждает, что целое определяет свои части, что «они возникают „из него“ как его функционально целесообразные „органы“»⁴¹. Сказанное ведет к иному пониманию целостности как обладающей приматом над частями, как к тому, что должно быть исходным пунктом для объяснения сложных систем. Это если не возвращает к критикуемому ею дуализму, то побуждает принять определенную двойственность детерминации целого, согласно которой и в целом, и в частях имеются взаимно независимые источники детерминации происходящих изменений. Таким образом, здесь тоже не удалось автору последовательно и до конца провести идею о первичности и фундаментальности взаимодействия частей как основания и средства для всестороннего исследования и объяснения целого. И это, на наш взгляд, не случайно, так как необходимо рассматривать это взаимодействие в единстве с организацией сложных систем.

Сопоставив описанные способы понимания специфики детерминации в сложных системах, мы приходим к выводу о недостаточности каждого из них. Когда целое берут как вещь, порождающую из себя части в ходе своего диалектического саморасчленения, неизбежна онтологизация категориального понимания целого. Когда же исходят из частей и их взаимодействия, вынуждены отдавать целому некоторый приоритет над частями и вводить дополнительные операции вроде «диалектического синтеза» частей для объяснения целостности или детерминации частей целым. Введение таких операций иногда сопровождается также и привлечением идей о взаимоперестановочности причин и следствий в сложных системах. Так, например, считая, что именно холлисты, неадекватно трактуя проблему целостности, допускают приравнивание причины следствию и появление порочного логического круга в описании целого, В. Г. Афанасьев пишет, что в действительности все обстоит иначе: в целостной системе «в результате взаимодействия частей возникает *новое качество*, которое, в свою очередь, подчиняет себе эти части, преобразует их. Здесь

налицо взаимодействие частей, в процессе которого причина и следствие постоянно меняются местами, сама же причина через серию прямых и опосредствованных связей испытывает обратное влияние своего собственного следствия»⁴².

Мы согласны с автором в том, что «в сложных целостных системах действуют не механические, а гораздо более сложные формы причинной зависимости»⁴³. Категория взаимодействия, понятая в достаточно широком и универсальном смысле, богаче и содержательнее категории каузальности, поскольку через взаимодействие можно осмысливать не только любую закономерную связь причинно-следственного характера, но и связи состояний, функциональные связи, процессы развития как сохранения и изменения целостности и др. Отмечая некорректность выражений типа «причина одновременно выступает как следствие», «причина и следствие постоянно меняются местами», констатируем, что такие формулировки не выражают собой суть концепции целого как взаимодействия частей, а являются, на наш взгляд, данью той традиции высказываний по вопросам о целостности, когда ее проблематика осмысливается не через сложную многоуровневую внутреннюю организацию целого, а через диалектику абстрактных понятий, «освобожденных» от конкретного содержания и рассматриваемых в одной и той же плоскости. Иерархически организованные взаимосвязи сложной системы в целом с ее подсистемами различных рангов и уровней и с компонентами этих подсистем в такой интерпретации преобразуются в одноплановую циклическую взаимную детерминацию, которую уже не удастся далее научно исследовать.

Необходимо указать и на один из источников подобных идей о совпадении причины и следствия — это учение Гегеля, писавшего о «тождестве причины и следствия» на том основании, что *«действие не содержит вообще ничего, что не содержится в причине, и, наоборот, причина не содержит ничего, чего нет в ее действии»*⁴⁴. Гегель мыслил в терминах абстрактных категорий и принципов, и то, что он относил к «в-себе-сущему тождеству причины и действия», в общем виде может быть обосновано только в рамках диалектики и логики этих категорий, но неприменимо к материальным механизмам взаимодействий в реальных системах. Вся концепция Гегеля в целом никак не тяготеет к достаточно строгим научным исследованиям сложноорганизованных систем. Далеки от реальной практики этих исследований и те трактовки взаимодействия, которые видят в нем «способ движения такой системы, внутри которой причина выступает в конце концов как следствие существования ее же самой»⁴⁵.

⁴² Афанасьев В. Г. Указ. соч. С. 60.

⁴³ Там же.

⁴⁴ Гегель Г. В. Ф. Наука логики. М., 1971. Т. 2. С. 210.

⁴⁵ Ильенков Э., Давыдова Г., Лекторский В. Взаимодействие // Философская энциклопедия. М., 1960. Т. 1. С. 250.

⁴⁰ Абрамова Н. Т. Целостность и управление. М., 1974. С. 39.

⁴¹ Там же.

В общем виде взаимодействие между частями в рамках целого предстает как довольно сложная структура, в которой причинно-следственные отношения сложным образом организованы, распределены по разным структурным уровням системы, опосредованы различными промежуточными факторами, а не находятся в состоянии взаимозаменяемости или взаимоперестановочности. Взаимодействия в сложных системах должны рассматриваться с учетом материально-вещественного, энергетического и информационного обмена между компонентами, но для упрощения ограничимся сравнительно примитивным представлением о том, что воздействие одного компонента на другой сводится просто к передаче некоторого «импульса» в течение какого-то интервала времени, причем не будем здесь никак конкретизировать природу этого процесса. На наш взгляд, нет особого смысла говорить о причинно-следственных связях между компонентами, если не рассматривать время передачи импульса, связанное с конечной скоростью распространения взаимодействия, несмотря на то, что в литературе была высказана точка зрения, согласно которой следует «признать одновременность и однозначность полной причины и действия как двух сторон одного процесса»⁴⁶. Под полной же причиной предлагается понимать совокупность «всех событий, достаточных для данного действия. Иными словами, если причина полная, то она и одновременна с действием: ждать больше просто нечего»⁴⁷. Однако есть основания говорить, как это и делает В. С. Тьютин, лишь о совпадении начала проявления причины и начала проявления следствия. Наиболее значительные проявления следствия вполне могут и отставать от относящихся к причине. Тем более, что «фактически в ходе познания нас почти всегда интересуют не полные следствия той или иной причины, а фрагменты полного следствия. Именно в этой связи оказывается правомерным вывод о запаздывании момента начала возникновения следствия по отношению к началу действия причинных факторов»⁴⁸.

В рамках нашей квазимодели взаимодействия можно принять, что если между частями целого $A, B, C, \dots, Z$ имеет место взаимодействие, значит, действие, скажем, A на B приведет как следствие к действию B на C и т. д. вплоть до Z , после которого само A испытает на себе воздействие со стороны Z , так что первоначальный импульс со стороны A на B в какой-то преобразованной форме в некотором смысле вернется к A как к своему источнику. Обратное действие может иметь место не только через последний компонент указанного ряда, но и через любой другой, т. е. — в общем случае — через каждую часть целого. С тем же основанием можно брать в качестве исходного компонента для описания взаимодействия не только A , но и любой другой. В результате, вообще говоря,

возникает многоконтурная структура взаимодействий, в которой контуры, схематизирующие взаимосвязи, пересекаются на каждом компоненте. Фиксация этой многоконтурной структуры уже имплицитно содержит в себе предположение если не о целостности рассматриваемой системы компонентов, то хотя бы о ее единстве и отделенности от окружения. Однако о внутренних отношениях и связях такой системы необходимо сказать еще нечто для того, чтобы система могла быть признана целостной. Необходим дополнительный «организующий фактор», выходящий за рамки рассматриваемого плана взаимодействий, иначе взаимодействие компонентов приобретет неустойчивую форму и приведет к распаду данной системы компонентов на ряд других. К примеру, в системе должен быть центр, интегрирующий вокруг себя части, или инвариантная структура, направляющая и ограничивающая процессы взаимодействия, или надстраиваемая информационно-управляющая подсистема и пр.

Короче говоря, взаимодействие должно быть определенным образом организовано. Систему можно считать хорошо организованной, если она в целом способна эффективно сохранять свою качественную определенность, устойчиво регулировать свои внутренние взаимодействия и взаимодействия со средой. Как именно это осуществляется, зависит от типа системы, от того, к какому структурному уровню организации материального мира она относится. И, с другой стороны, установить, что сложная система относится к определенному классу систем, к определенному уровню структурной организации — означает определить ряд ее существенных целостных свойств, потому что организация сложного системного объекта — это то, что является в нем общим с другими системными объектами того же рода и отличает от других классов объектов⁴⁹.

Описанная квазимодель, сколь бы она ни упрощала реальные процессы взаимодействия в сложных системах, позволяет сделать вывод, что совпадение причин и следствий, их взаимоперестановочность и пр. исключаются двумя обстоятельствами. Во-первых, различие носителей причинного воздействия и их оснований. Каждый компонент может рассматриваться как носитель причинно-следственных связей и отношений, которые при этом могут различаться по основаниям, так как в сложных системах взаимодействия между компонентами могут иметь разную природу⁵⁰. В частности, если от компонента A «импульс» воздействует на B , C и т. д. и снова возвращается к A , то A испытывает обратное воздействие своего уже преобразованного импульса не как «причина», а как носитель причины. Никак нельзя сказать, что само A является той «причиной», которая испытывает на себе действие

⁴⁶ Уёмов А. И., Остапенко С. В. Причинность и время // Современный детерминизм. Законы природы. С. 223—224.

⁴⁷ Там же. С. 224.

⁴⁸ Тьютин В. С. Отражение, системы, кибернетика. С. 50.

⁴⁹ См. об этом: Шрейдер Ю. А. Многоуровневость и системность реальности, изучаемой наукой // Системность и эволюция. М., 1984. С. 72—73.

⁵⁰ См.: Левин Г. Д. Диалектика и парадоксы теории множеств // Вopr. философии. 1981. № 12. С. 64 и др.

своего собственного следствия, «меняется с ним местами» и т. п. Различение носителя и основания причинно-следственных связей и отношений дает возможность устранить порочные логические круги в описаниях циклически организованных взаимодействий.

Во-вторых, в нашей квазимодели сохраняется такой существенно необходимый для причинно-следственного описания момент, как время передачи импульса от одной части к другой в рамках целого. Благодаря введению такого интервала времени обратное воздействие вторичных последствий на носитель причины осуществляется не сразу, и тем самым исключается возможность говорить о совпадении причины и следствия также и во времени. Такое совпадение делало бы невозможным строгий, логически корректный анализ процесса взаимодействия частей в рамках целого.

В этой связи можно напомнить довольно распространенную формулировку содержания понятия диалектического противоречия. Его часто предлагают понимать как взаимоутверждение и взаимоотрицание противоположных сторон в одно и то же время и в одном и том же отношении. Описанный здесь вариант квазимодели взаимодействия на основе различения носителей и оснований причинно-следственных связей и отношений, а также с привлечением к рассмотрению времени передачи импульса исключает совпадение причины и следствия в одном и том же отношении и в одно и то же время и тем самым делает ненужным привлечение такого понимания диалектического противоречия к исследованию механизмов взаимодействия в сложных системах. Данная квазимодель наводит также на мысль о неоправданности попыток истолковать взаимодействие в сложных системах как диалектическое противоречие указанного типа, а также попыток истолковать появление интегративных свойств в сложных системах как результат некоторого особого «диалектического синтеза» частей в рамках целого.

Для дальнейшего рассмотрения вопроса о специфике детерминации в сложных системах описанная квазимодель не может дать больше ничего существенного. Весь массив локальных или «элементарных» взаимодействий в реальных системах в общем случае слишком сложен. Но в действительности в ряде практически важных задач его рассматривают как с помощью многомерных моделей, охватывающих огромное число усредненных локальных взаимодействий, так и «маломерных» моделей, обращающихся к особо значимым механизмам функционирования и развития сложных систем в целом⁵¹. Последние модели дают в основном качественные объяснения глобальных изменений в системах; эти объяснения имеют детерминистический характер и раскрывают внутреннюю связность явлений. Таковы модели В. А. Костицына,

А. Лотки, В. Вольтерра и др. Они дают обобщенные контуры качественных закономерностей, но не обеспечивают прогноза.

Как связать массив элементарных взаимодействий в сложных системах с обобщенными механизмами, относящимися к их динамике в целом, остается проблемой, решаемой в зависимости от типа и уровня организации сложной системы. Следует отметить и то, что существуют такие классы сложных систем, для которых недостаточно ограничиваться идеями единства взаимодействия и организации, применимыми к «хорошо организованным» системам, которые можно достаточно хорошо описать с помощью устойчивых структур, поддающихся алгоритмизированному описанию⁵². Самоорганизующиеся системы способны непредсказуемым способом (при имеющемся уровне знаний) менять свои алгоритмы поведения, и это дает основание искать внешние источники повышения организованности системы и соответствующие детерминирующие связи и отношения. «Внешними» эти источники называют по отношению к уже сложившейся организации; они могут быть как внешними для самой системы — относиться к ее взаимодействию с другими системами того же рода или высшего ранга, так и внутренними для системы источниками, хотя и локализуемыми в латентном состоянии в каких-то ее подсистемах, но не актуализированными в рамках данной организации⁵³. Образно говоря, если организация связана с устойчивостью, структурностью, тесным единством вариантного и инвариантного, с доминантами во всем многообразии взаимодействий в системе, то самоорганизация связана с единством реального и потенциально возможного, со вторичностью структур по отношению к процессам развития, со сменой структурных форм при переходе от одних уровней организации к другим и т. д. Вопросы детерминации процессов самоорганизации относятся к наименее изученным, и для их решения необходимо уже обращение к достаточно общим концепциям развития сложных систем, рассматривающим пути повышения их организации, переходы от целостностей низших рангов к более высоким, а также рассматривающим развитие отдельных сложных систем в единстве со сложными системами того же рода и с системами разных рангов и уровней организации.

ВЫВОДЫ

1. Связи и отношения в сложных системах необходимо рассматривать в единстве со спецификой их целостности. Целостность, организацию и взаимодействие можно принять в качестве общих исходных понятий, необходимых для исследования сложных систем и анализа их связей и отношений. Сложноорганизованные

⁵² Так описывает «хорошо организованный мир» В. В. Налимов. См.: Человек и биосфера. М., 1983. Вып. 8: Экологический прогноз.

⁵³ Подобная детерминация процессов самоорганизации в сложных системах обсуждается в ст.: Веденов М. Ф., Кремянский В. И. Самоорганизация и детерминизм // Современный детерминизм: Законы природы. С. 431 и др.

⁵¹ См.: Моисеев Н. Н. Комментарии к «Эволюции атмосферы» В. А. Костицына // Костицын В. А. Эволюция атмосферы, биосферы и климата. М., 1984. С. 46—96.

системы отличаются наибольшим разнообразием связей и отношений, которые необходимо привлекать для всестороннего понимания их динамики, функционирования, поведения и развития

2. Существуют две разные группы общих понятий, привлекаемых для описания сложных систем: с одной стороны, это «система», «связь», «взаимодействие», «функция», «организация», «цель» и др., а с другой — это «элемент», «структура», «отношение», «композиция», «упорядоченность». Различна степень строгости определения до полной формализации, тогда как первая группа понятий сохраняет некоторую неоднозначность определения, «метафоричность». Вместе с тем первая группа понятий выполняет преимущественно онтологические функции в описании сложных систем, тогда как вторая — преимущественно гносеологические. Для простых систем можно говорить о существенно большем совпадении этих функций

3. Анализ специфики детерминирующих связей в сложных системах позволяет заключить, что имеющие место в нашей литературе утверждения, что «причина одновременно выступает как следствие» или «причина и следствие постоянно меняются местами» в сложных системах, некорректны. Необходима глубокая и всесторонняя разработка идей об организации и взаимодействии в сложных системах, чтобы адекватно понять и интерпретировать специфику детерминации, имеющей в них место.

ГЛАВА 5

СЕМИОТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ В ЯЗЫКЕ НАУКИ

Интуитивные представления о научном языке складываются на основе знакомства с языками математики, логики, естественных и общественных наук. Эти языки необходимы для построения соответствующих научных теорий. Каждая теория есть теория «на определенном языке», который в силу этого называется языком теории (например, языком арифметики, языком логики высказываний, языком классической механики, языком философии и т. д.).

В настоящее время изучение математических, логических, естественных и общественных теорий стало предметом многих наук (науковедения, логики, методологии науки, семиотики, гносеологии и т. п.). Оказалось, что для изучения теорий весьма полезно, а нередко просто необходимо точно знать, что представляет из себя язык этой теории.

В частности, возникла необходимость в достаточно точном описании семиотических отношений (главным образом синтаксических и семантических) научных языков. Такое описание имеет особое значение при построении формальных теорий¹, при обосновании и решении метатеоретических проблем² абстрактных наук³, при формализации⁴, конструктивизации⁵ содержательных теорий и т. п. Анализ семиотических отношений имеет большое практическое значение для решения ряда философских проблем, о которых мы скажем ниже.

Выяснилось, что для точного, например конструктивного, построения теорий⁶ необходимо точное построение ее языка. Но что такое точно построенный научный язык (или язык теории)? И что такое вообще научный язык? Ответы на эти вопросы потребовали особого, семиотического подхода к изучению языков теорий, когда в качестве существенных отношений языка выделяются семиотические отношения при отвлечении ото всех других отношений (например, грамматических, стилистических и т. п.).

При изучении семиотических отношений в научных языках явно или неявно используется так называемый системный подход

¹ См. Философская энциклопедия. М., 1960—1970. Т. 2. С. 48, 322, Т. 3. С. 333, 418, Т. 4. С. 92, 354, Т. 5. С. 42, 392, 393.

² См. Там же. Т. 3. С. 400.

³ См. Там же. С. 579, Т. 4. С. 316, Т. 5. С. 214, 549.

⁴ См. Там же. Т. 5. С. 389.

⁵ См. Там же. Т. 1. С. 41.

⁶ См. Там же. Т. 2. С. 206.

⁷ См. Там же. Т. 5. С. 206, 207.

к научным языкам. В этом случае научные языки рассматриваются как семиотические системы⁸, т. е. как множество определенных элементов языка (символов, терминов, предложений и т. п.) с семиотическими (например, синтаксическими и семантическими⁹) отношениями, существующими между ними. При этом названия отношений даются в соответствии с названиями правил, которые эти отношения определяют, а названия систем даются в соответствии с названиями отношений, выделенных как существенные. Например, отношения, которые задаются синтаксическими правилами, называют синтаксическими отношениями. Языковую систему, элементы которой связаны синтаксическими отношениями, рассматриваемыми как существенные, называют синтаксической системой¹⁰. Аналогично даются названия семантическим отношениям и системам¹¹. Тогда семиотическими отношениями естественно называть синтаксические и семантические отношения, а семиотическими системами — системы, элементы которых связаны синтаксическими или семантическими отношениями (в том числе теми и другими совместно).

Для изучения семиотических отношений в научных языках целесообразно применять метод «раздвоения единого». В соответствии с этим методом в единых семиотических отношениях того или иного научного языка выделяются в «чистом» виде, т. е. в отвлечении от других отношений как от несущественных для данного рассмотрения, синтаксические и семантические отношения. Затем они изучаются по отдельности и уточняются, после чего устанавливается их взаимосвязь, но на более высоком уровне, чем это было установлено первоначально, т. е. до специального анализа семиотических отношений научного языка. Применение подобного метода разделения существенно зависит от специфики научного языка. Поэтому рассмотрение семиотических отношений в научных языках целесообразно проводить в соответствии с типами научных языков.

Исторически первичными были, конечно, научные языки, основанные на базе разговорных (естественных) языков. Это так называемые специфицированные естественные языки. Они отличаются от естественных языков наличием специфических для той или иной науки терминов. На такого рода языках написаны, например, «Физика» Аристотеля, изложены апории Зенона и т. д. Специфицированные научные языки чрезвычайно широко употреблялись и в настоящее время. Обычно естественные науки (математика, физика, биология и т. п.) излагаются в школе и в вузах на специфицированных языках. Однако изучение, в частности, синтаксических отношений в этих языках чрезвычайно затруднено

в силу того, что их основой являются весьма неконструктивные естественные языки. Иначе говоря, выделить, например, синтаксические отношения в чистом виде как существенные и отвлекаться от семантических (или, наоборот) и всех других отношений как от несущественных в специфицированных языках по меньшей мере весьма трудно, а то и просто неизвестно, как это можно сделать. Академик В. М. Глушков по этому поводу говорил, что если и возможно описать синтаксические правила естественного языка, то их, видимо, окажется десятки тысяч.

Обычная грамматика описывает лишь немногие из этих правил. Полное описание синтаксических правил языка означает распознавание правильно построенных (образованных) слов (терминов и предложений) языка только и только по их форме, т. е. означает формализацию языка¹². Так как в основном в естественном языке термины и предложения в настоящее время распознаются не только на основе их формы, но и на основе их содержания (семантики), то ясно, что до формализации этого типа языка еще весьма далеко.

Исторически вторичными в процессе возникновения научных языков являются искусственные научные языки, в том числе — формальные. Эти языки предназначаются для построения специальных теорий, например формальных¹³, для решения каких-либо узкоспецифицированных языковых задач. Подобные языки либо создаются путем формализации специфицированных языков (а чаще — лишь их определенных частей), либо строятся независимо ни от каких существующих содержательных (семантических) языков. Отличительной чертой искусственных, особенно формальных, языков является значительная (по сравнению с естественными языками) простота их синтаксиса и семантики. В формальных языках, например, синтаксис представлен в явно и точно (алгоритмически) сформулированном виде, непосредственно доступном для выделения его в чистом виде (независимо от семантики). Поэтому синтаксические отношения (а нередко и семантические) в этих языках наиболее просты и доступны для анализа. По этой причине анализ семантических отношений целесообразно начинать с формальных языков. Это позволяет следовать от простого к сложному, от более доступного для «раздвоения (или разделения — если частей больше двух) единого» к менее доступному, от более поддающегося выделению сущности в чистом виде к менее поддающемуся этой процедуре.

Характерной особенностью формальных языков, как мы уже упоминали, является возможность распознавать термины и предложения этих языков только по их форме, т. е. в соответствии с синтаксическими правилами, независимо от возможности такого

⁸ См.: Там же. С. 283, 284.

⁹ Синтаксическое отношение — отношение знака к знаку, а семантическое — отношение знака к обозначаемому объекту.

¹⁰ См.: Философская энциклопедия. Т. 5. С. 20, 392, 393.

¹¹ См.: Там же. Т. 2. С. 763; Т. 7. С. 576, 339; Т. 5. С. 20, 30, 392.

¹² См.: Там же. Т. 5. С. 391.

¹³ См.: Там же. Т. 2. С. 48, 322; Т. 3. С. 333, 418; Т. 4. С. 92, 354; Т. 5. С. 42, 392, 393.

распознавания по содержанию, т. е. в соответствии с семантическими правилами. Эта особенность формального языка позволяет выделять форму языковых систем в «чистом» виде (т. е. в отвлечении от семантики) методом формализации содержательных языков. О конкретных способах этого выделения мы ниже скажем подробнее. Сейчас же отметим, что это означает выделение синтаксических отношений языка в чистом виде (в абстрагировании от семантических отношений), что позволяет изучать эти отношения наиболее точным способом. Таким образом, формализуя содержательный язык, мы проводим «раздвоение» семантических отношений; выделяем синтаксические и семантические отношения по отдельности, и те и другие изучаем специальными методами исследования, а затем устанавливаем их единство, но уже на более высоком научном уровне.

Заметим, что формальный язык может быть чисто формальным, т. е. языком, либо не имеющим семантики, либо рассматриваемым в отвлечении от имеющейся семантики. В последнем случае говорят, что язык рассматривается с точностью до синтаксических отношений, или до его формы. Но формальный язык может быть и содержательным формальным языком (т. е. формально-содержательным), ибо распознавание его слов только по форме не отрицает наличия у них содержания (семантических отношений), даже не отрицает распознавания этих слов по содержанию (наряду с распознаванием их по форме). Ввиду вышесказанного имеет смысл начать рассмотрение семиотических отношений с наиболее простых чисто формальных языков (которые для краткости нередко называют просто формальными).

В чисто формальном языке семиотические отношения представлены только синтаксическими отношениями, которые часто образно определяют как отношения знака к знаку. Стало быть, чисто формальный язык представляет чисто синтаксическую систему, элементами которой являются знаки, связанные синтаксическими отношениями (задаваемыми синтаксическими правилами). Такая система представляет форму в ее чистом виде, т. е. в отвлечении от содержания. Последнее означает, что мы не знаем (или отвлекаемся от знания) того, что обозначают эти знаки (каково их содержание), ибо их значение не определено. Однако знаем, что представляют собой отношения, существующие между знаками, так как они определены синтаксическими правилами. Здесь возникает весьма нетривиальная задача показать, что синтаксическая система действительно представляет форму языка, выделенную в чистом виде. Ведь на первый взгляд кажется, что это вовсе не так. Действительно, если знаки понимать как конкретные материальные объекты, например как буквы, напечатанные на бумаге (а то, что это материальные объекты, сомнений быть не может), то синтаксическая система будет иметь и форму, и содержание, в общем, как всякая материальная конкретная система. Однако дело заключается в том, что конкретные буквы на бумаге — это не сами знаки, а представители знаков. Поясним это

следующим образом. Рассмотрим три напечатанные буквы «а», «а», «а». Все они представляют один и тот же знак. Все три буквы различны, хотя бы потому, что занимают различные пространственные положения. Но между ними есть и общее, которое не зависит от физического содержания этих букв, например от того, написаны ли они чернилами на бумаге или мелом на доске, или вырезаны из металла и т. п. Этим общим является форма букв, которая и есть знак. В данном случае — знак «а». Все одинаковые по своей форме (изоморфные) буквы представляют один и тот же знак и отличаются от букв другой формы, т. е. от других знаков.

Таким образом, *знак* (или символ) — это форма всех изоморфных букв (т. е. его конкретных представителей), выделенная в чистом виде (в отвлечении от содержания этих букв как от несущественного с семиотической точки зрения). Ясно, что знаки — это абстрактные объекты и что мы практически имеем дело с их конкретными представителями — материальными объектами (буквами), которые мы можем достаточно четко различать и отождествлять. Для сокращения речи в дальнейшем слово «знак» будет относиться и к знакам, и к их представителям (хотя это разные вещи), если контекст будет позволять их различать.

Знаки могут быть исходными или производными относительно данного научного языка. Множество исходных знаков называется алфавитом. Множество знаков, построенных в алфавите данного языка по семиотическим правилам образования (построения) слов, являются формами понятий и суждений, выделенными в чистом виде, в отвлечении от их смысла и значения. Иначе говоря, слова чисто формального языка являются чисто синтаксическими системами. Эти системы представляют из себя строчки знаков (символов), связанные синтаксическими отношениями, определяемыми только синтаксическими правилами образования. Подобных систем можно строить неограниченно много. Могут задаваться даже правила построения спектра этих систем (т. е. чисто формальных языков)¹⁴.

Для рассмотрения семиотических отношений в научных языках важно отметить принципиальное различие между исходными и производными знаками. И те и другие — системы. Но исходный знак — это несемиотическая система, а производный знак — семиотическая. Такое различие определяется тем, что в первом случае отношения системы определяются несемиотическими, а во втором случае — семиотическими правилами. Это различие интересно проиллюстрировать в вырожденном случае, когда представителями исходного и производного знака являются одни и те же конкретные строчки символов.

Пусть, например, алфавит языка состоит из одного знака, представленного буквой «а» (в дальнейшем, для краткости, пред-

¹⁴ См.: Кузнецов А. В. О неразрешимости общих проблем полноты, разрешения и эквивалентности для исчисления высказываний // Алгебра и логика. Новосибирск, 1963. Т. 2, вып. 4.

ставителя знака будем называть просто знаком, — если это не будет приводить к недоразумениям). Ясно, что знак «а» есть система, например молекулярная, с электромагнитными отношениями, существующими между молекулами. Это несемiotическая система, ибо отношения между молекулами не определяются семиотическими правилами. Они определяются некоторыми физическими закономерностями, а потому и система будет являться конкретной физической системой.

Теперь допустим, что синтаксическими правилами образования являются следующие правила.

П1: Знак алфавита является словом.

П2: Если «С» — слово (где С — метазнак, обозначающий любое слово нашего языка), то Са — тоже слово этого же языка. Согласно правилу П1, строчка символов, состоящая из знака алфавита, является словом. Поэтому «а» — слово. Но тут «а» — уже семиотическая система, построенная по правилам синтаксиса языка. Однако с синтаксической (но не физической!) точки зрения эта система — «вырожденная». Она состоит только из единичного множества знаков и не имеет синтаксических отношений. Как известно, система без отношений и есть множество тех элементов, из которых она состоит (т. е. множество — это «вырожденная» система).

Почему же вышеказанное важно для философского анализа научных языков? Потому, что это существенно для понимания сущности формы языка и выделения этой формы в чистом виде, т. е. для формализации языковых систем. В самом деле, знак «а» как исходный является вырожденной семиотической системой, ибо эта система семиотических отношений не имеет. Но тогда этот знак не имеет и семиотической формы. Он имеет лишь физическую форму (которую мы зрительно воспринимаем), определяемую физическими (пространственными) молекулярными взаимосвязями. В силу этого при формализации языка этот знак, как и все исходные знаки, принимается как бесструктурный с семиотической точки зрения. Семиотическую структуру имеют только производные знаки, представляющие невырожденные семиотические системы, т. е. системы с семиотическими отношениями.

Применительно к семиотическим системам тут проявляется общий принцип, гласящий, что форма — это и есть отношения системы, выделенные в чистом виде. В языке это синтаксические отношения, выделенные в чистом виде. Системы, в которых описываются только отношения при отвлечении от их элементов, называются абстрактными¹⁵, т. е. системами, у которых определены только отношения, абстрагированные от качественной специфики (или природы, содержания) элементов, между которыми эти отношения имеют место. В формальных языках синтаксические отношения представлены в чистом виде.

В формальных языковых системах, кроме синтаксических отношений, определяемых правилами образования, имеются синтаксические отношения, определяемые правилами преобразования. Последние и являются логическими отношениями языка. Правила преобразования слов языка являются формальными правилами, ибо они не опираются на смысл или значение (т. е. на содержание) слов языка. Только поэтому они и могут существовать в чисто формальных языках. Правила преобразования задают логические отношения и называются формально-логическими (или просто логическими). Таким образом, язык можно представить как логическую синтаксическую систему, элементами которой являются слова, логические отношения которой заданы логическими правилами преобразования. Возникает задача: дать общее определение этих правил и отношений. Она проста, хотя отдельные примеры таких правил общеизвестны (например, это правила классической или конструктивной логики, модальной логики, логики предикатов, многозначной и т. п. логики). При этом решение данной задачи особую трудность представляет именно для чисто формальных языков, ибо требуется при определении логических правил и отношений обходиться без опоры на семиотическое содержание, которого данные языки не имеют. Однако любые языки имеют синтаксическую форму, т. е. синтаксические отношения, выделяемые в чистом виде с помощью синтаксических правил образования слов языка, задающих его синтаксис. Стало быть, для определения логических правил преобразования, задающих логические отношения, можно пользоваться особенностями самого синтаксиса формального языка. При этом следует использовать принцип преемственности¹⁶ с тем расчетом, чтобы, перейдя к логическим отношениям содержательных языков, имеющих и синтаксис, и семантику, в частном случае (при отвлечении от семантики) определение логических отношений (логики языка) оставалось бы в силе, но опиралось бы целиком и полностью лишь на синтаксис языка.

Анализ чисто формальных языков и сравнение их с формальными интерпретированными (или формально-содержательными) языками показывает, что *логические правила* обладают тем свойством, что они сохраняют при преобразовании слов некоторые выделенные семиотические свойства этих слов, т. е. обеспечивают выделенный семиотический инвариант, который не сохраняют правила образования. Для чисто формальных языков такой инвариант должен быть только синтаксическим. Тогда в чисто формальном языке *логические отношения* определяются синтаксическими правилами преобразования, обеспечивающими выделенный синтаксический инвариант. Например, в известном языке классического исчисления высказываний синтаксические правила преобразования в качестве синтаксического инварианта обеспечивают при преобразованиях сохранение свойства слова быть представи-

¹⁵ См.: Клини С. К. Введение в метаматематику. М., 1957. С. 30.

¹⁶ См.: Философская энциклопедия. Т. 4. С. 360.

мым в конъюнктивной нормальной форме, каждый член которой имеет пропозициональную переменную вместе с ее отрицанием.

Правила образования в отличие от правил преобразования выделенного синтаксического инварианта не обеспечивают. Например, правила образования языка классического исчисления высказываний не обеспечивают сохранения только что указанного синтаксического свойства. Но тогда логические отношения оказываются присущими не всем словам языка, а лишь правильным подмножествам этих слов. Это дает возможность дать естественный и наиболее общий признак теорий в любых языках, который является не только необходимым, но и достаточным признаком (т. е. критерием) для теорий в чисто формальных языках (или чисто формальных теорий)¹⁷.

Из вышесказанного о синтаксических отношениях в чисто формальных языках следует, что они качественно различны относительно выделенных семиотических инвариантов, что логические отношения этих языков выделяют логические системы, или теории в этих языках. Более сложными являются семиотические отношения в содержательных языках. Среди них самыми простыми являются формально-содержательные языки, к рассмотрению которых мы и перейдем.

Формально-содержательный язык — это формальный интерпретированный язык, т. е. формальный язык, имеющий семантику (содержание). Это значит, что синтаксические правила образования и преобразования остаются формальными (алгоритмическими), но добавляются семантические правила обозначения, приписывающие знакам как чисто синтаксическим образованиям определенный смысл, или значение, т. е. придающие этим знакам семантику, или интерпретацию в определенной области объектов (предметов, свойств и отношений). Таким образом, интерпретация производится на определенной системе объектов.

Самыми простыми для анализа являются формально-содержательные языки с алгоритмической семантикой, у которых правила обозначения являются алгоритмами, приписывающими знакам интерпретацию в области конструктивных объектов¹⁸, т. е. или объектов, четко доступных для непосредственного восприятия, или построенных из них (определенных через них) с помощью алгоритмов. Тривиальным примером таких языков является язык классической логики высказываний. Он представляет из себя язык чисто формального исчисления высказываний, получившего табличную интерпретацию (где таблицы — это и есть алгоритмические правила оперирования с двумя конструктивными объектами — 0 и 1, или «истина» и «ложь»). Конструктивные семантики специально разрабатываются конструктивной логикой¹⁹ и математикой²⁰. Однако интерпретации чисто формальных алгоритмиче-

ски построенных языков²¹ могут быть и не алгоритмическими, например теоретико-множественными. Примером формального (т. е. с алгоритмически построенным синтаксисом) языка с неалгоритмической семантикой является язык классического исчисления предикатов, а также очень многие языки, на нем основанные.

Особенности семантических отношений в алгоритмических языках позволяют решить проблему их сводимости к синтаксическим отношениям. Семантические отношения, устанавливаемые алгоритмически (т. е. с помощью алгоритмических правил обозначения), в определенном смысле проще неалгоритмических семантических отношений. В силу алгоритмичности структуры алгоритмические семантические отношения практически сводимы к синтаксическим отношениям в том смысле, что семантическим характеристикам отношений можно сопоставить синтаксические характеристики и решать задачи, касающиеся семантики на базе синтаксиса, и наоборот — задачи, касающиеся синтаксиса, решать с помощью семантики, смотря по тому, что проще.

Например, методом сведения синтаксических отношений к семантическим можно упростить задачу определения логических отношений в формально-содержательных языках с алгоритмической семантикой, не потеряв при этом в точности. Действительно, в этих языках под логическими отношениями можно понимать такие отношения слов языка, которые устанавливаются правилами, преобразующими форму (синтаксис) этих слов, но сохраняющими их выделенное семантическое содержание (выделенные семантические оценки слов языка).

Вспомним теперь, что мы говорили о синтаксических логических отношениях в чисто формальных языках. Мы тогда привели пример логических отношений предложений языка исчисления высказываний, устанавливаемых с помощью правил, обеспечивающих в качестве инварианта конъюнктивную формальную форму, в каждом члене которой содержится пропозиционная переменная вместе с ее отрицанием. Такому синтаксическому свойству предложений соответствует их семантическое свойство — быть логически истинными, — которое возникает после интерпретации рассматриваемого исчисления на таблицах истинности, т. е. в языке логики высказываний. Нетрудно показать, что в данном случае логическим синтаксическим отношениям взаимно-однозначно можно сопоставить логические семантические отношения. После этого проблемы синтаксических отношений сводятся к проблемам семантических отношений. Например, можно поставить вопрос, существует ли между предложениями *A* и *B* формального языка логики высказываний такое логическое отношение, как отношение логической выводимости. Этот вопрос можно решать чисто синтаксически, образовав импликацию «*A* имплицирует *B*» и посмотрев, является ли она предложением, все члены нормальной конъюнктивной формы которого содержат пропозиционную переменную

¹⁷ См.: Столл Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории. М., 1968. С. 141.

¹⁸ См.: Философская энциклопедия. Т. 3. С. 51.

¹⁹ См.: Там же. С. 49, 50, 67, 206, 299, 493.

²⁰ См.: Там же. С. 331.

²¹ См.: Там же. Т. 5. С. 391.

вместе с ее отрицанием. Но эту синтаксическую проблему можно решить гораздо проще, сведя ее к семантической проблеме. Для этого предложению «А имплицитно В» придается обычная табличная интерпретация и решается вопрос, является ли оно логически (или тождественно) истинным. Последняя же задача значительно проще первой. И такого рода задач, касающихся исследования синтаксических и семантических отношений формальных языков, немало²².

В содержательных языках, как неформальных (или чисто содержательных), так и формальных (т. е. формально-содержательных), определяющими в решении метатеоретических проблем являются семантические отношения. Поэтому для такого рода языков ведущими являются уже не синтаксические (при всей их важности), а семантические отношения и проблемы, их касающиеся. К последним, например, относятся проблема специфики обозначаемых объектов в самом отношении знака к обозначаемому, от которой зависит решение многих проблем смысла и значения слов языка и т. п. Поэтому мы вкратце остановимся на проблеме специфики обозначаемых объектов в семантических отношениях. Семантические отношения, как было сказано выше, это отношения законов к объектам, обозначаемым этими знаками. Специфика этих объектов существенно определяет специфику семантических отношений в эмпирических²³ и теоретических²⁴ науках.

Как известно, обозначаемые объекты с известной степенью точности и определенности можно подразделить на эмпирические²⁵ (т. е. материальные, чувственно данные либо непосредственно через органы чувств, либо посредством приборов) и абстрактные (или теоретические)²⁶, которые вообще чувственно не даны как таковые. Чувственно могут быть даны лишь их аналоги, существующие в объективной действительности. Теоретические же объекты существуют лишь в мышлении. Примеры объектов того и другого классов общеизвестны. Так, солнце, луна, конкретные деревья, дома, люди даны эмпирически и потому относятся к эмпирическим объектам. А точки, линии, числа, абсолютно черные, абсолютно упругие и т. п. тела (так называемые идеализированные объекты²⁷) заведомо относятся к абстрактным (теоретическим) объектам, так как материально («в природе») не существуют (существуют в природе, как было показано, лишь их

приблизительные материальные аналоги). Заметим, что на самом деле приведенные примеры абстрактных объектов дают представление лишь об объектах крайней степени абстрактности, когда абстрагирование дополняется идеализацией. На самом деле любой объект (не обязательно идеализированный до «абсолюта», до «предела») является абстрактным, если он представлен только теми свойствами, которые указаны в его определении, независимо от наличия у него других свойств. Это означает возможность вообще абстрагироваться от всех свойств объекта, кроме указанных в определении. Последнее обстоятельство существенно, например, тогда, когда науки говорят о рассматриваемых ими объектах односторонне, в каком-либо аспекте их изучения. Поэтому абстрактные объекты не являются прерогативой только абстрактных наук.

Так, например, когда мы рассматриваем человека со стороны его свойства производить орудия труда, независимо от других его свойств, то перед нами абстрактный объект, данный посредством следующего определения: «Человек есть животное, производящее орудия труда». Здесь мы отвлекаемся от всех других свойств реального человека (как эмпирического объекта), кроме свойства производить орудия труда.

Абстрактным объектам более или менее непосредственно можно сопоставлять эмпирические объекты. Например, человеку как абстрактному объекту, данному посредством вышеприведенного определения, можно сопоставить конкретного, эмпирически данного человека. Для методологии и гносеологии научных языков очень важно иметь в виду то, что семантическое отношение может быть отношением знака как к эмпирическим, так и к абстрактным объектам, как к объектам, существующим в смысле материальной или абстрактной осуществимости²⁸, так и к несуществующим (ни в каком или в каком-нибудь из смыслов осуществимости).

К последнего рода объектам относятся, например, объекты, заданные самопротиворечивыми определениями. Нетрудно видеть, что природа семантического отношения в силу связи с природой обозначаемых объектов самым непосредственным образом определяет специфические особенности категории истинности и ее критерий. Если семантическое отношение связано с эмпирическими объектами, то мы имеем дело с так называемыми эмпирическими языками²⁹, где приемлема категория эмпирической (или синтетической) истинности³⁰ и эмпирические критерии истинности, относительно которых критерии практики выступает более или менее непосредственно³¹. Если же эмпирическое отношение есть отноше-

²² Некоторые из них приведены в кн.: Петров Ю. А. Методологические вопросы анализа научного познания. М., 1977. С. 73—83, 194—197, 202—203.

²³ См.: Философская энциклопедия. Т. 1. С. 440; Т. 2. С. 44; Т. 3. С. 221.

²⁴ См.: Там же. Т. 3. С. 579.

²⁵ См.: Там же. Т. 5. С. 206; а также: Рузавин Г. И. Научная теория: Логико-методологический анализ. М., 1978. С. 79—81.

²⁶ См.: Философская энциклопедия. Т. 1. С. 40; Т. 2. С. 45, 46, 205, 226, 562; Т. 3. С. 49, 51, 229, 329, 480; Т. 4. С. 91, 92, 109, 124, 126, 142, 143, 147, 357, 365, 392.

²⁷ См.: Там же. Т. 2. С. 204; Т. 3. С. 229, 330; Т. 4. С. 357.

²⁸ См.: Петров Ю. А. Методологические вопросы анализа научного знания. С. 47—50.

²⁹ См.: Диалектика научного познания. М., 1978. С. 416—427; Философская энциклопедия. Т. 4. С. 376; Т. 5. С. 546.

³⁰ См.: Диалектика научного познания. С. 416; Философская энциклопедия. Т. 3. С. 230.

³¹ См.: Петров Ю. А., Никифоров А. Л. Логика и методология научного позна-

ние знака к теоретическим (абстрактным) объектам, то перед нами теоретический язык³², предложения которого могут быть непосредственно лишь аналитическими³³ (фактуально³⁴ или логически³⁵ истинны), и относительно которых эмпирические критерии истинности, а также критерии практики могут выступать лишь косвенно³⁶.

Для философского анализа научных языков имеет значение вопрос о взаимосвязи их семантических и гносеологических отношений. Как известно, гносеологическим отношением является отношение образа (чувственного или рационального) к отображаемой им объективной действительности. Семантическим же отношением является отношение знака к объекту (как материальному, так и абстрактному). Ясно, что знак — не образ, и путать или отождествлять эти отношения нельзя. Как известно, такое отождествление порождало взгляды типа теории иероглифов. Однако эти отношения нельзя и разрывать, считать абсолютно независимыми друг от друга. Действительно, уж во всяком случае рациональное отображение действительности не может существовать вне языка. Поэтому с рациональными образами всегда связаны знаки. Стало быть, гносеологическое отношение, по меньшей мере связанное с рациональным мышлением, всегда связано с семантическим отношением. Более того, когда мы устанавливаем аналитическую истинность, то непосредственно ее рассматриваем как оценку отношения предложения к абстрактным объектам, данным посредством языковых (вербальных) определений. Поэтому в научных языках, главным образом теоретических, гносеологические отношения непосредственно представлены через семиотические. Причина этого заключается в том, что непосредственно теоретические суждения относятся к системам абстрактных объектов, а через них (опосредованно) — к системам эмпирических объектов, с отображением которых только связано непосредственно гносеологическое отношение. Этот факт существенно влияет на решение проблемы истинности, особенно в таких абстрактных науках, как математика и логика, теоретическая кибернетика и т. п.

Таким образом, изучение семиотических отношений в научных языках существенно для решения многих их философских проблем (проблемы формы, истинности и т. п.). Теперь приведем несколько примеров, показывающих плодотворность и даже необходимость анализа семиотических отношений для решения научно-практических проблем.

(1) Одной из самых простых проблем такого рода является проблема логической природы апорий Зенона. Обычно она сводится к решению вопроса о том, являются ли они логическими про-

тиворечиями или нет. Нередко при решении этой задачи за существенные принимают только синтаксические отношения. Например, берется апория «Ахиллес». Одно из предложений этой апории говорит о том, что Ахиллес догонит черепаху. Обозначим это предложение буквой «А». Предложение о том, что Ахиллес не догонит черепаху, обозначается через «не-А» (При этом семантические отношения не анализируются, иначе последнее обозначение было бы неверно.) В итоге получают якобы логическое противоречие «А и не-А» на основе анализа фактически лишь грамматического отношения. Однако для того, чтобы правильно сделать запись «А» и «не-А», необходим анализ семантических отношений, который показывает, что все эти рассуждения неверны, ибо абстрагируются от семантики. Они неверны потому, что в содержательном языке (в частности, языке апорий), когда задача носит содержательный характер, нельзя абстрагироваться от семантических отношений знаков (терминов) к обозначаемым объектам. Нельзя не учитывать специфики обозначаемых объектов, а тем самым и специфики истинности предложений, образующих логические отношения противоречивости, совместимости, частного и общего и т. п.

Что показывает анализ семантических отношений в решении поставленной проблемы? Он показывает, что в предложении «А» семантическое отношение есть отношение терминов «Ахиллес», «черепаха», «догонит» к эмпирическим объектам (физическим телам), а в предложении «не-А» — к абстрактным объектам (математическим точкам). Но в таком случае истинное значение предложения «А» относится к типу эмпирической истинности, а «не-А» — к аналитической истинности. Заведомо ясно, что гносеологические предпосылки³⁷ этих типов истинности качественно различны, и логического противоречия между предложениями «А» и «не-А» быть не может, так как истинность «не-А» вовсе не того же типа, что истинность «А».

(2) Анализ семиотических отношений необходим при построении и обосновании теорий. При этом анализ семиотических отношений должен сочетаться с их гносеологическим анализом. Поясним это утверждение на известном примере из истории науки, а именно из истории геометрии. В XIX в., как известно, в естествознании господствовала метафизическая гносеология, которая абсолютизировала принципы познания. В частности, неявно принимались абсолютизированные гносеологические предпосылки, которые объективно имела геометрия Евклида. Это означало, что истинность любой геометрии должна была рассматриваться только при тех гносеологических предпосылках, при которых истинна геометрия Евклида.

Возникает вопрос, какое влияние оказывала метафизическая гносеология на анализ семиотических отношений геометрии. Ока-

³⁷ Т. е. те упрощения, огрубления, идеализации, которые принимаются при установлении истинности.

ния. М., 1982. С. 57—58.

³² См.: Философская энциклопедия. Т. 4. С. 376.

³³ См.: Там же. Т. 3. С. 230, 265.

³⁴ См.: Там же. Т. 5. С. 299.

³⁵ См.: Там же. Т. 3. С. 230.

³⁶ См.: Петров Ю. А., Никифоров А. Л. Указ. соч. С. 79—89.

зывается, она позволяла правильно решать этот вопрос только при определенном условии на уровне чисто синтаксических отношений, т. е. отношений предложений как чисто формальных знаковых образований, как строчек символов, не имеющих семантики. Конкретно речь шла об отношении двух предложений: аксиомы о параллельных Евклида (обозначим ее буквой «А») и аксиомы о параллельных Лобачевского. Так как вторая аксиома является отрицанием первой³⁸, то обозначим ее через «не-А». В любую из геометрий может входить либо «А», либо «не-А», но не оба сразу. И этот вопрос решался правильно, так как его решение не зависит от семантических отношений.

Далее возникает вопрос уже о семантических отношениях, связанных с интерпретацией строчек символов и, таким образом, истинностью предложений «А» и «не-А». И этот вопрос метафизическая гносеология решала неверно. Считалось, что «А» и «не-А» не могут быть оба истинны, хотя речь шла о разных теориях: о геометрии Евклида, включающей «А», и геометрии Лобачевского, включающей «не-А». Объяснить этот факт можно только тем, что метафизическая гносеология считала, что любые семантические отношения предполагают только единственные гносеологические предпосылки (или совсем их не предполагают, что в данном случае одно и то же), но тогда фактически принимается предположение о единственности языка геометрии. Последнее означает, что как у геометрии Евклида, так и у геометрии Лобачевского и у других геометрий язык имеет одни и те же не только синтаксические, но и семантические отношения. Последнее же в корне неверно.

Диалектическая гносеология, напротив, с позиции принципа конкретности истинности считает, что гносеологические предпосылки семантических отношений могут быть качественно разнообразными. Это влечет качественное разнообразие оценок истинности, а тем самым и качественное разнообразие языков, даже в рамках одной и той же науки. Например, геометрия может иметь разные языки (язык геометрии Евклида, язык геометрии Лобачевского и т. п.), в которых можно строить теории с качественно различными гносеологическими предпосылками истинности. Но тогда в одном языке (с одними гносеологическими предпосылками истинности и основанными на них семантическими отношениями) будет истинным предложение «А», а в другом (с другими гносеологическими предпосылками истинности и другими основанными на них семантическими отношениями) будет истинно предложение «не-А». Все это полностью подтверждается современной наукой. Например, содержательные геометрии Евклида и Лобачевского действительно построены в разных языках геометрии, с разными семантическими отношениями, так как термины «точка», «линия», «плоскость» в одной и другой геометриях суть разные геометрические объекты³⁹.

³⁸ См.: Трайнин А. Я. Основания геометрии. М., 1961. С. 68.

³⁹ См.: Молодший В. П. Очерки по вопросам обоснования математики. М., 1958. С. 222—225.

(3) Анализ семантических отношений необходим для решения проблемы соотношения старой и новой теорий в процессе развития науки. Возьмем обычный частный случай этой проблемы, которым является соотношение ньютоновской и релятивистской механик. Исходным пунктом тут является вопрос о качественном различии семантических отношений в одной и другой теориях. По этому вопросу существуют две основные концепции. Одна названа концепцией «несоизмеримости», так как она исходит из того, что семантические отношения ньютоновской и релятивистской механик различны, и при этом между этими отношениями нет ничего общего (отсюда и название — «несоизмеримость»). Сторонники противоположной концепции исходят из признания «соизмеримости» этих теорий, и при этом отрицают различие семантических отношений рассматриваемых теорий на том основании, что термины в одной и другой теориях одинаковы (пространство, время и т. п.).

Анализ семантических и гносеологических отношений показывает, что обе концепции впадают в некоторые крайности. Прежде всего следует отметить, что семантические отношения в обеих теориях действительно различны, хотя термины (а точнее — их синтаксис) — одни и те же. Однако термины «пространство», «время» и т. п. в ньютоновской механике и в релятивистской механике относятся к различным объектам, что следует из основных законов этих механик (законов преобразования Галилея и Лоренца, законов выражения метрики, законов сложения скоростей и т. п.). Иначе говоря, в ньютоновской механике термины «время», «пространство» и т. п. — это не то же самое, что в релятивистской механике.

Гносеологический анализ качественно различных семантических отношений ньютоновской и релятивистской механик показывает неправоту также и концепции «несоизмеримости». Дело в том, что семантические отношения базируются на гносеологических предпосылках, а сравнение этих предпосылок показывает, что они в определенном отношении «соизмеримы», что предопределяет соизмеримость соответствующих семантических отношений как гносеологических отношений теорий, а не только их «математических аппаратов». Кстати говоря, анализ семиотических отношений показывает, что они имеют два типа семантических отношений, когда законы физических теорий формулируются с помощью математического языка. Сторонники «соизмеримости» при сравнении физических теорий рассматривают на самом деле не семантические отношения физического характера, а семантические отношения математического характера. Последнее выражается как соотношение «математических аппаратов». Этот факт отрицать нельзя, но не он является определяющим, ибо в физической теории главными и определяющими все же являются семантические отношения физического, а не математического характера.

(4) В заключение мы упомянем о необходимости анализа еще одного типа семиотических отношений, а именно прагматических

отношений. Покажем эту необходимость на довольно актуальном примере, касающемся всех практических проявлений интеррогативного (вопросно-ответного) мышления. Задача состоит в том, как прагматически правильно поставить вопрос. Здесь речь идет о прагматическом отношении вопроса к реципиенту, т. е. тому, кому задан вопрос.

Допустим, что вопрос синтаксически и семантически корректен (т. е. на него объективно существует истинный ответ). Однако реципиент ответить все же не может, — не в силу того, что у него нет информации для этого, а в силу того, что вопрос содержит слишком большую энтропию (неопределенность) для данного реципиента, и поэтому он не может использовать для ответа имеющуюся у него информацию.

Такая ситуация встречается чрезвычайно часто, например, в экзаменационных билетах, статьях, монографиях и т. д.

В этом случае необходим анализ прагматического отношения вопроса к реципиенту, а именно: необходимо достаточно точно представить, какую информацию объективно должен иметь реципиент и к вопросам какой энтропии он может применить эту информацию для ответа на вопросы уровня более низкого, чем исходный. После этого исходный вопрос (прагматически некорректный, т. е. имеющий слишком большую энтропию) сводится к прагматически корректным (для данного типа реципиентов) вопросам более низкого уровня. Тогда реципиент, ответив на последние вопросы, сможет ответить и на исходный вопрос⁴⁰. Если прагматические отношения вопросов низшего уровня будут правильными, то станет правильным и прагматическое отношение исходного (редуцируемого) вопроса.

Таким образом, на ряде примеров, который можно было бы продолжить, мы показали необходимость изучения синтаксических, семантических и прагматических отношений в научных языках.

ВЫВОДЫ

1. Дан анализ соотношения знаковой формы и содержания в языковых системах. Проведено различие материального представителя (носителя) знака и знака как абстрактного объекта. Это позволяет отличить знаковую систему как семиотическую, что важно для проведения семиотического анализа языков.

2. Логические отношения в научных языках рассматриваются как особого рода семиотические отношения — преобразования знаков, — что позволяет объяснить, в чем состоит общий критерий теорий в научных языках.

3. Показана возможность сводимости синтаксических и семантических отношений друг к другу в алгоритмизированных языках, что весьма важно для решения многих научных задач, но в то же время с ограниченной применимостью.

4. Выяснена зависимость качественной специфики семиотических отношений от специфики обозначаемых объектов, которая играет важную роль в эмпирических и теоретических науках в связи с решением проблемы их истинности.

5. Весьма существенным является раскрытие связи семиотических и гносеологических отношений в научных языках, которая имеет место в решении почти всех обсуждаемых в статье проблем.

6. Необходимость анализа семиотических отношений в решении научных задач разъясняется на примерах разрешения апорий движения, соотношения истинности синтаксически несовместимых теорий, преемственности теорий в процессе их развития, сведения прагматически некорректных вопросов к прагматически корректным.

⁴⁰ Подробнее об этой процедуре см.: *Петров Ю. А. Математическая логика и материалистическая диалектика: Проблемы логико-философских оснований и обоснования теорий*. М., 1974. С. 139—140.

ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ ЗНАНИЙ КАК ОТРАЖЕНИЕ ОТНОШЕНИЙ МАТЕРИАЛЬНОГО МИРА

Любая вещь, ее свойства, развитие зависят от всей совокупности ее многообразных отношений к другим вещам объективного мира. Это — одно из основных исходных положений материалистической диалектики, которое, естественно, нуждается в конкретизации в свете данных современной науки и практики. Такая задача решалась в ряде предшествующих глав книги. Мы же выделим особый ее аспект, или даже ракурс данной проблемы, который мало разработан в нашей литературе.

Современная наука подтверждает относительный характер проявления любых свойств изучаемых объектов, т. е. зависимость их проявления, обнаружения от определенных контекстов взаимодействий, в целом — от определенных условий, в которых объект существует. «Бытие любого объекта, — справедливо пишет Ф. В. Лазарев, — характеризуется тем, что он существует в определенных условиях, и поэтому обнаруживает себя не во всем многообразии своих свойств, а лишь теми, которые характеризуют его отношение к внешней среде»¹. Подход к объекту с точки зрения относительности проявления его свойств как определенной характеристики отношений, в которые он вступает, позволяет уточнить, развить и углубить наши представления о связях и отношениях материальной действительности.

Особо укажем на то обстоятельство, что этот подход вообще является необходимым условием конкретной и строго научной постановки вопроса о проявлениях связей и отношений в объективной действительности, в развитии материи. Методологически ключевым в данном случае выступает положение о том, что любой объект не просто вообще находится в каких-то связях и отношениях с другими объектами (иногда необоснованно говорят, что их количество неисчислимо, бесконечно), а всегда, в любой момент времени находится с ними в определенных фиксированных связях и отношениях, количество и качество (характер) которых зависят от конкретных условий его существования. Без учета этой относительности невозможно строго научно и корректно вычленишь и репрезентировать объект для его всестороннего исследования.

Относительность знаний включает в себя сложно опосредованное отражение этой объективной относительности. Гносеологическая относительность раскрывается как «фундаментальная характеристика природы знания», обоснование которой выражает

«отрицание его непосредственного характера»² (в этом как раз и проявляется обусловленность объективной относительностью). Сложность анализа понятия гносеологической относительности связана с ее смысловой неоднородностью, многоплановостью.

В наиболее общем смысле относительность знаний означает их приближительность, неполноту, историческую условность приближения к абсолютной истине, что связано с исторической ограниченностью человеческого познания и практики. Ф. В. Лазарев выделяет еще два более узких аспекта гносеологической относительности: (1) «капитальный по своей гносеологической важности факт ограниченной применимости и ограниченной точности любых научных абстракций и теорий»³ и (2) «особый тип гносеологической относительности — относительность к средствам познания (концептуальным, языковым, перцептивным и др.). Если относительность первого типа задана познанию „извне“, внешним миром, то относительность второго типа задана „изнутри“, познавательными средствами. . .»⁴

Наряду с этим необходимо специально выделить факт зависимости содержания научных абстракций от условий их применимости. Относительность в этом смысле существенна и для понимания диалектики развития социального научного знания. Наша задача — соотнести друг с другом различные смыслы гносеологической относительности, глубже раскрыть природу этого понятия, его методологический и мировоззренческий смысл и на этой основе — характер объективной относительности. Эту задачу можно последовательно решить, исходя из понимания того, что относительность знаний обусловлена, как уже отмечалось, объективной относительностью элементов структуры реальности. Далее необходимо раскрыть различные виды объективной относительности и определить соответствующие им формы относительности знаний. Следующая, более сложная задача — раскрыть разнообразные связи и отношения этих форм, складывающиеся в процессе становления и развития научных понятий и теорий.

Вопрос о соотношении объективного и относительного непосредственно связан с вопросом о соотношении относительного и абсолютного в структуре научного познания. Ф. В. Лазарев совершенно справедливо подчеркивает, что «принцип релятивизма до тех пор будет дорогой к той или иной форме субъективизма, пока остается в тени вопрос о соотношении относительного и объективного, пока движение от абсолютного к относительному рассматривается как движение от объективного к субъективному»⁵.

Анализ диалектики относительного и абсолютного применительно к рассматриваемой проблеме затрудняется тем, что, как уже отмечалось в нашей литературе, сами категории относитель-

¹ Лазарев Ф. В. Три диалектические проблемы процесса научного познания // Филос. науки. 1983. № 4. С. 67.

² Ойзерман Т. И. Некоторые проблемы научно-философской теории истины // Вопр. философии. 1982. № 8. С. 17.

³ Лазарев Ф. В. Указ. соч. С. 66.

⁴ Там же. С. 67.

⁵ Там же. С. 65.

ного и абсолютного, уровень и характер их современной философской разработки мало приспособлены для адекватного современному уровню научного знания и практики осмысления и обобщения истории развития научной и философской мысли. По меткому наблюдению М. Э. Омельяновского, «большинство из них (философских определений относительного и абсолютного. — В. А.) совсем не применяется в естествознании»⁶. В. И. Родичев, констатируя, что диалектика связи абсолютного и относительного широко обсуждалась в литературе, отмечает, что «обсуждение иногда ведется столь общо, что невольно закрадывается подозрение — а не оторвался ли автор незаметно для себя от существа дела, скрывшись за, вообще говоря, правильными, сугубо философскими формулировками»⁷.

Действительно, следует согласиться с тем, что определения такого рода, как «относительность — все то, что находится в каких-либо отношениях»⁸, не конкретизированы и не развернуты каким-то определенным способом, слишком общи, абстрактны, малоэффективны в категориальном и методологическом анализе диалектики относительного и абсолютного. Основной их недостаток в том, что, фиксируя некоторые объективно существующие в явлениях моменты абсолютного и относительного, они отвлечены от процесса исторического познания этих сторон. Центральное место в этом процессе, в понимании диалектики абсолютного и относительного, занимает вопрос о диалектической природе, формах и способах развития научного знания, в процессе которого познание, овладевая объективной истиной, приближается к истине абсолютной.

1. Простые (исходные) формы относительности знаний

Некоторые существенные черты перехода научного знания от абсолютного к относительному применительно к условиям начавшейся на рубеже XIX—XX вв. революции в естествознании раскрываются в «Материализме и эмпириокритицизме» В. И. Ленина. Особый интерес здесь представляет то обстоятельство, что понятие об определенной форме перехода связано с разработкой определения материи. Сделав вывод о том, что «исчезают такие свойства материи, которые казались раньше абсолютными, неизменными, первоначальными. . . и которые теперь обнаруживаются как относительные, присущие только некоторым состояниям материи»⁹, Ленин опровергает тезис об «исчезновении» материи

и выделяет то единственное свойство, с признанием которого связан диалектический материализм и которое отличает философскую категорию материи от естественнонаучных представлений о ее строении и свойствах

Переход от абсолютного к относительному в той форме, о которой говорится в ленинской трактовке (в нашей систематизации пометим эту форму цифрой I), выражает основное содержание ломки старых фундаментальных научных понятий, положившей начало революции, — непроницаемости, неделимости, неразрушимости и неизменности так называемых последних частиц материи (за которые в то время принимались атомы химических элементов), считавшихся абсолютными, первоначальными, определяющими все другие свойства и состояния материи. Исследования структуры материи, ознаменованные выдающимися научными открытиями этого периода, разрушили данную абсолютизацию и установили ограниченный, локальный характер проявления и распространения этих свойств материи. Собственно, релятивизация знаний об этих свойствах выразилась в ограничении их применимости, сохранившейся лишь по отношению к некоторым, но отнюдь не ко всем возможным или существующим состояниям материи.

Более четко существо этой формы релятивизации знаний раскрывается в свете данных современной физики, которая установила, что ядра атомов проявляются как неделимые, неизменные сущности, но лишь при условиях, характеризующихся уровнем энергии обмена ниже 10^4 эВ. Элементарные частицы — протоны, нейтроны и электроны, также в принципе могут рассматриваться в качестве простейших неизменных сущностей при энергии обмена порядка 10^8 эВ. Однако «при переходе к энергии порядка 10^9 эВ проявляется сложная внутренняя структура самих частиц, свойства которой окончательно еще не выявлены на основе квантовой теории поля»¹⁰.

Если для первого этапа революции в естествознании было характерно установление относительности знаний о таких свойствах материи, которые по своей природе ограничены, присущи лишь некоторым состояниям материи, то на последующих этапах (включая и современный) это преобразование охватывает знания о более общих, а также универсальных (всеобщих) свойствах материи, присущих всем ее состояниям. Здесь можно выделить две основные формы релятивизации знаний. Обозначим эти формы Ia и Ib и рассмотрим их последовательно.

Ia. Этот класс включает знания о наиболее общих свойствах, связях и отношениях материи: причинность, случайность, необходимость, возможность, простое, составное и некоторые другие. Но в каком смысле можно говорить об относительности этих знаний?

⁶ Омельяновский М. Э. Диалектика в современной физике М., 1973 С. 217

⁷ Родичев В. И. Методологические аспекты единой теории поля // Эйнштейн и философские проблемы физики XX века М., 1979 С. 417

⁸ Демин В. Н. Философские и естественнонаучные аспекты проблемы относительности // Вестн МГУ Сер 7, Философия 1982 № 3 С. 3

⁹ Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 18 С. 275

¹⁰ Крымский С. Б., Кузнецов В. И. Проблема объективного и относительного в современном физическом познании // Проблемы развития познания Кишинев, 1981 С. 88

Разумеется, не в том, в каком были релятивизированы понятия, отнесенные к первой группе, т. е. не в смысле отрицания их всеобщности, универсальности. Но также и не в том смысле, в каком были релятивизированы пространство и время в теории относительности, т. е. не в смысле их лишности субстанциальности, независимости от материи и ее движения, которое им приписывалось механикой Ньютона.

Но в классической науке (а применительно к некоторым из названных категорий и в наши дни) данные свойства материи трактовались как абсолютные по крайней мере еще в одном смысле: допускалось, что по своей природе они не зависят от материальных условий, в которых проявляются и функционируют, т. е. не изменяются в тех или иных своих существенных характеристиках при изменении этих условий, а остаются теми же, однозначно проявляясь в любом материальном окружении. Классическая физика не знала иного способа детерминации, кроме причинно-следственных связей лапласовского типа, иной случайности, кроме той, что вызывается сугубо внешними, побочными для протекания данного процесса причинами и т. д.

В ходе дальнейшего развития физики были образованы пары альтернативных понятий: однозначная и вероятностная причинность, жестко детерминированные и вероятностные закономерности. В целом этот процесс, раскрывающий зависимость связей и отношений от определенных условий их проявления, содействует дальнейшему развитию и обогащению философских категорий, что связано с определенным усложнением их логической структуры. Это выражается в специфическом расслоении общего родового понятия (категории) на два или больше видовых, различных по своему содержанию понятий, отношения между которыми, упорядочиваемые на базе принципа соответствия, образуют категориальную структуру более высокого порядка сложности¹¹.

К рассматриваемой форме становления относительности знаний в целом можно отнести эволюцию принципов симметрии и законов сохранения. Одна из наиболее серьезных теоретических проблем, с которой столкнулась современная наука, связана с открытием нарушений различных видов симметрии и соответствующих им классов принципов сохранения, т. е. с открытием их относительности, выражающейся в ограничении области их применения¹². В то же время исследования этой проблемы достаточно убедительно показывают, что это нарушение фундаментальных общенаучных принципов не носит абсолютного характера — оно преодолевается на базе раскрытия новой, более сложной симметрии, включающей прежнюю в качестве своего частного, предельного случая. В этой связи выдвигается идея компенсации нарушения

симметрии, что ведет к формулировке своеобразного «принципа сохранения симметрии»¹³, а абсолютность принципов сохранения предлагается трактовать уже не в том смысле, что «тот или иной принцип сохранения не требует сомнения в его общности... но в том, что любой принцип сохранения при его возможном нарушении в какой-либо области природы сменяется другим принципом сохранения, действующим в этой области. Можно сказать, что абсолютен не тот или иной конкретный принцип сохранения, а абсолютен сам принцип сохранения...»¹⁴. В этой интерпретации абсолютное также относится к некоторому общему родовому понятию, в котором «просвечивает субстанция изменяющихся форм»¹⁵.

Итак. В целом становление относительности знаний в этом классе понятий связано с раскрытием специфических зависимостей определенных свойств, связей и отношений материи, а также пространственно-временных свойств от условий их проявления, но уже применительно не к различным структурным уровням материи, а в пределах одного и того же структурного уровня.

Именно переход к этой относительности составил основное содержание революционных преобразований в науке и мировоззрении, произведенных релятивизацией фундаментальных физических понятий — длительности, расстояния, одновременности — в теории относительности, которая установила зависимость обозначаемых ими свойств от системы отсчета.

В то же время в понимании физического принципа относительности находит выражение определенное единство абсолютного и относительного, поскольку этот принцип утверждает инвариантность законов механики относительно преобразований, переводящих какую-либо одну систему координат в любую другую, движущуюся относительно первой прямолинейно и равномерно.

Раскрытие относительности знаний в этом классе понятий выражается в таком преобразовании содержания соответствующих классических понятий, когда присущность (или не-присущность) предмету какого-то признака, утверждаемая в этом понятии (както: одновременность, корпускулярные и волновые свойства и др.), теряет свой безусловный характер и ставится в зависимость от определенных условий.

В этой относительности — принципиальное различие природы классических и неклассических понятий. В тех же случаях, когда эта весьма тонкая специфика неклассического понятия не раскрывается и не учитывается, возникает логическое противоречие в его содержании.

Скажем, микрообъект, безотносительно к условиям его проявления в соответствующем материальном окружении, нельзя определить ни как только частицу, ни как волну, нельзя также

¹¹ См.: Алтухов В. Л. Логический аспект взаимоотношения философии и науки // *Вопр. философии*. 1981. № 1. С. 86—98.

¹² «Принципы инвариантности... абсолютны лишь в известных пределах, которые расширяются или суживаются с развитием физической науки» (Омельяновский М. Э. *Диалектика в современной физике*. С. 222).

¹³ Принцип симметрии: Историко-методологические проблемы. М., 1978. С. 38.

¹⁴ Овчинников Н. Ф. Принципы сохранения. М., 1966. С. 127.

¹⁵ Там же. С. 174.

раскрыть способ соединения этих противоположных признаков в одном понятии. Всякая попытка непосредственно включить в содержание понятия оба противоположных признака (поскольку о них свидетельствуют опытные данные), помимо этой интерпретации способа их соединения, — а такого рода подходы к решению проблемы не так уж редки, особенно в популярной и учебной литературе, — ведет в конечном счете к возникновению логической несовместимости противоположных признаков в содержании понятия.

Понятие квантовомеханической относительности — важнейшее понятие различных интерпретационных моделей квантовой теории. Получили распространение две основные трактовки этого понятия: относительность к макроскопическим условиям (Д. И. Блохинцев) и относительность к средствам наблюдения (В. А. Фок).

В целом утверждение этой формы относительности знаний связано с постепенным отказом от классических представлений о природе физической реальности и ее познания и формированием принципиально нового объекта «неклассического типа», зависимостью которого от условий и средств исследования уже нельзя пренебречь. «Методология релятивистской физики исходит из констатации зависимости описания физических объектов от условий исследования (учет состояния движения системы отсчета при признании постоянной скорости света в вакууме). Методология же квантовой физики исходит из констатации существующего влияния средств исследования (измерительных устройств) на поведение исследуемых объектов»¹⁶.

Следует заметить, что данная форма релятивизации знаний, еще до создания теории относительности и квантовой механики, начала осваиваться в категориальном плане диалектическим способом мышления. Так, вывод диалектико-материалистической гносеологии об относительности случайности (то, что случайно в одном отношении, по отношению к определенным связям, может оказаться необходимым по отношению к другим связям) по некоторым своим логическим параметрам весьма близок к заключению об относительности одновременности в теории Эйнштейна.

Исключительно важным представляется то обстоятельство, что влияние данного способа релятивизации знаний начинают испытывать и некоторые другие философские категории, которые относительными в этом смысле не считались (по крайней мере в отношении своих существенных отличительных признаков). В этом направлении, как нам представляется, развивается категория диалектического отрицания.

Согласно распространенному пониманию этой категории, утверждение новой ступени развития предполагает преодоление, разрушение старой ступени и в то же время сохранение, удержа-

ние в преобразованном виде некоторых ее существенных элементов (в содержании новой ступени).

Однако применительно к развитию научного знания отрицание характеризуется рядом специфических признаков. Хотя при отрицании старой ступени некоторые ее элементы включаются в преобразованном виде в содержание новой теории, однако вовсе не тем характеризуется сущность преемственности сменяемых познавательных ступеней. Принципиальная сторона дела заключается в том, что старая ступень при отрицании ее новой познавательной ступенью сохраняется, удерживается как предельная форма частный случай последней, за ее пределами.

Но ничего подобного не происходит в структуре отрицания диалектического биологических или социальных форм другими в процессе развития. По отношению к этому отрицанию не имеет смысла говорить, что старая ступень сохраняется как некоторая «предельная форма» или частный случай новой ступени — она прекращает свое существование как определенное качество при утверждении новой ступени, а некоторые ее элементы включаются в преобразованном виде в содержание последней. Этот вывод, кстати говоря, выступает дополнительным логическим аргументом против получающих распространение попыток непосредственно интерпретировать развитие научных теорий в терминах биологической или социальной эволюции.

Таким образом, мы имеем дело с двумя различными формами диалектического отрицания со своими значениями снятия, сохранения, преемственности, которые выражают различные структуры развития и не могут быть сведены одна к другой. Определение диалектического отрицания вне учета этой относительности условий развития оказывается либо односторонним (если включать в него признаки только одной из форм), либо предельно абстрактным и бедным (если не включать в его содержание указанные альтернативные признаки), либо просто непоследовательным (если пытаться их соединить тем или иным классическим способом, вне учета этой относительности).

Для разработки категорий — прежде всего с точки зрения обобщения знаний о различных формах проявления всеобщих связей и отношений материи — больше подходит способ разработки интегрально-обобщенных форм, которые «характеризуют не столько сами исходные события, сколько наличие определенной структуры, определенной упорядоченности во множестве исходных событий»¹⁷ и которые «разрабатываются не на основе объединения различных классов единичных явлений путем выделения у них некоторого общего признака, а главным образом на основе раскрытия той структурной организации, через которую каждое отдельное соотносится с другими отдельными»¹⁸. Но, раскрывая

¹⁶ Дышлевый П. С. Эволюция «принципов описания» в физическом познании // Философские основания естественных наук. М., 1976. С. 97.

¹⁷ Сачков Ю. В. Введение в вероятностный мир. М., 1971. С. 178.

¹⁸ Сачков Ю. В. Процессы обобщения в синтезе знаний // Синтез современного научного знания. М., 1973. С. 426.

логическую природу этой структурной организации, необходимо полнее учитывать феномен гносеологической относительности. (Причем особенно важен учет сложных форм становления относительности знаний, о чем подробнее скажем ниже.)

Феномен относительности Иб необходимо также более полно учитывать в разработке диалектики развития научного социального знания, где относительность характеризуется своими специфическими особенностями. Речь прежде всего идет о разработке таких вопросов, как характер проявления общего и универсального в изменяющихся исторических условиях общественного развития; механизм применения общих положений марксистской теории (категорий, законов, принципов) к наличной социально-политической обстановке как в мировом, так и в региональном и национальном масштабе.

III. Формирование относительности знаний в этом классе понятий связано с раскрытием специфических зависимостей определенных свойств и отношений материи друг от друга, т. е. их взаимозависимостей. Гносеологическая относительность характеризуется установлением взаимозависимости (в качественно своеобразных формах) понятий, считавшихся абсолютно разобщенными или даже противоположными. Становление этой относительности характеризует более ранние этапы развития науки, она тесно связана с двумя предыдущими формами, но длительное историческое время, включая по существу всю классическую эпоху развития науки, она выступала единственной универсальной формой релятивизации знаний. Такова выраженная Галилеем относительность покоя и равномерного прямолинейного движения, соотношенность пространства и времени в специальной теории относительности, конечного и бесконечного в некоторых современных космологических концепциях, микроскопического и ультрабольшого (Вселенная), простого и сложного (составного) в некоторых разделах современного физического знания и ряда других понятий.

Исследование относительности знаний этого вида занимает особое место в материалистической диалектике, в становлении диалектико-материалистического способа мышления, в размышлении и преодолении воздвигнутых метафизическим способом мышления абсолютных граней, абсолютной «непроницаемости» и дуалистического разрыва между противоположными (сущностными) определениями, характеристиками изучаемых объектов.

Идея диалектического противоречия выступила основным релятивизирующим фактором в развитии диалектического способа мышления. «Центральным пунктом диалектического понимания природы, — отмечает Ф. Энгельс, — является признание той истины, что эти противоположности и различия, хотя и существуют в природе, но имеют только относительное значение, и что, напротив, их воображаемая неподвижность и абсолютное значение принесены в природу только нашей рефлексией»¹⁹.

¹⁹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 14.

Вместе с тем в отдельных случаях, связанных с раскрытием наиболее глубоких, существенных и сложных форм противоречий движения и строения материи, релятивизация соответствующих понятий и отношений столкнулась с логическими трудностями, которые сохраняют свое значение и в современных исследованиях в области материалистической диалектики. Такие трудности возникли в логике Гегеля главным образом вследствие того, что он преобразовал кантовские антиномии, а также антиномическую структуру апорий Зенона в диалектические структуры, не разрешив их по существу и не проведя тем самым качественного различия между формами антиномической диалектики и диалектическим противоречием.

Справедливости ради надо сказать, что уровень науки не только XIX столетия, но и начала нашего века не давал возможности исследовать весьма сложные и тонкие специфические механизмы разрешения названных противоречий для проникновения в более глубокую сущность материального движения. Определенные возможности для разработки этой проблемы открывает изучение формирования относительности III, различных ступеней углубления этого процесса в диалектическом сочетании с другими его формами.

2. Сложные формы относительности знаний

Новая принципиальная черта развития современной науки — соединение и сращивание различных форм становления относительности знаний, в результате чего возникают специфические сложные формы, которые выражают фундаментальные логические структуры развития научных теорий. Наиболее зрелые проявления этих структур мы находим в развитии ведущих физических теорий — теории относительности и квантовой механики.

Логическим основанием для построения специальной теории относительности послужило разрешение Эйнштейном противоречия, возникшего на стыке классической механики и классической электродинамики, — между утверждением об эквивалентности всех инерциальных систем отсчета и утверждением о независимости скорости света от движения источника. Эйнштейн отказался от понятий абсолютных пространства и времени и установил зависимость пространственных и временных свойств от состояния движения системы отсчета (относительность Иб). В то же время эта исходная в становлении специальной теории относительности ступень релятивизации знаний имплицитно включала другую — III, — реализация которой придала этой теории заверченный в эйнштейновском представлении вид.

Согласно законам классической механики, при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой, выражаемом преобразованиями Галилея, пространственные величины изменяются отдельно от временной величины — последняя сохраняется неизменной. Согласно же специальной теории относительности,

в структуре данного перехода, выражаемой преобразованиями Лоренца, время не остается инвариантной величиной, оно изменяется совместно с пространственными величинами, а инвариантным оказывается пространственно-временной интервал. Но если в понимании Лоренца и некоторых других ученых эти преобразования не выходили за рамки уравнений Максвелла и не затрагивали сущности пространства и времени, то Эйнштейн придал им реальный физический смысл: «Эти преобразования оказываются органически связанными с новыми свойствами пространства и времени: с относительностью длины и временного промежутка, с равноправностью пространственно-временного интервала. Правда, пока еще оставалось неясным, как понимать «равноправность» этих категорий. Важный вклад в их понимание внес Г. Минковский. Он показал *органическую взаимосвязь пространства и времени*, которые оказались компонентами *единого четырехмерного континуума*»²⁰.

Таким образом, в теории относительности пространство и время оказываются относительными не только в том смысле, что не имеют самостоятельного, независимого от состояния движения системы отсчета существования, но и в том, что не имеют самостоятельного существования независимо друг от друга.

Осуществив «двойную релятивизацию» этих физических понятий, специальная теория относительности наделяет статусом абсолютного новый открытый ею вид их единства — пространственно-временной континуум. Последний означает не только «физически реальный», но также «независимый по своим физическим свойствам, оказывающий действие, но сам от физических условий не зависящий»²¹. В сохранении абсолютного пространства-времени Эйнштейн усматривает «некий теоретико-познавательный недостаток»²².

Этот «недостаток» устраняет общая теория относительности, которая кладет начало новому этапу релятивизации основных физических понятий: устанавливает зависимость структуры пространственно-временного континуума от распределения и движения материальных масс. Если в специальной теории относительности релятивизация знаний IIб продолжается, но уже в форме III, то в общей теории относительности результат этих преобразований — новое фундаментальное понятие «пространство-время» — релятивизируется в исходной форме IIб. Следует в этой связи заметить, что в составе современных научных теорий только в теории относительности новое обобщенное понятие, полученное путем релятивизации III, вновь релятивизируется, но уже иным способом.

Таково специфическое представление некоторой фундаментальной логической структуры развития теории относительности.

В отличие от этого развитие квантовой теории характеризуется новыми и в некотором отношении более сложными формами релятивизации знаний. Во-первых, устанавливается ограниченность «совместной» (классической) применимости пространственно-временных понятий и динамических законов сохранения (энергии, импульса и др.) в контексте квантотеоретического описания, что выражается принципом неопределенности (относительность I). Во-вторых, этот результат становится исходным пунктом формирования относительности понятия тождественной самой себе частицы. Базисное понятие доквантовой физики оказывается предельным случаем нового, более общего и сложного понятия частицы (относительность IIа). В-третьих, в контексте разработки этой относительности устанавливается, что в различных материальных условиях частица проявляет свойства какого-то одного класса: «Эксперимент, одновременно демонстрирующий наличие у материи на атомном уровне как волновых, так и корпускулярных свойств, неосуществим: каждый прибор будет создавать картину только какого-то одного типа»²³ (относительность IIб). В-четвертых, на базе осмысления природы этого проявления относительности раскрывается специфическая форма объединения противоположных свойств микрообъекта, преодолевающая их традиционное абсолютное противопоставление (относительность III), выражаемая принципом дополненности.

Таким образом, в разработке понятий неклассического объекта в квантовой физике принимают участие все четыре формы релятивизации знаний. Обе рассмотренные структуры уникальны. В структуре развития некоторых фундаментальных научных понятий выделяются иные сочетания. Так, получило распространение сращение относительности III с относительностью IIа в процессе их совместного углубления, перехода от относительности одного порядка со свойственными ей понятийными структурами к относительности более сложных порядков. К этому процессу в отдельных случаях «подключается» относительность IIб. Эта сложная форма релятивизации знаний выступает достаточно глубоко и емким выражением логики современного развития категорий простого и составного, дискретного и непрерывного, случайного и необходимого, возможного и действительного, конечного и бесконечного. Здесь мы рассмотрим только некоторые аспекты релятивизации дискретного и непрерывного, а также простого и составного в развитии физического знания.

Первая ступень этого процесса сформировалась на базе разрешения антиномии, которая имела в основаниях классической физики и выражалась, с одной стороны, в утверждениях о существовании неделимых и неизменных абсолютно простых элементов в фундаменте материи, а с другой — в допущении делимости на составные части и изменчивости всех иных материальных

²⁰ Ахундов М. Д. Пространство и время в физическом познании. М., 1982. С. 95.

²¹ Эйнштейн А. Собрание научных трудов. М., 1965. Т. 2. С. 44.

²² Там же. Т. 1. С. 455.

²³ Холтон Дж. Тематический анализ науки. М., 1981. С. 164.

образований. Противоположности эти считались абсолютными. Преодоление метафизического субстанциализма в понимании строения материи привело к разрешению этого противоречия: противопоставление дискретного и непрерывного, простого и составного потеряло свой абсолютный смысл.

В рамках современного этапа развития физического знания раскрывается новая стадия релятивизации этих понятий. Но если на первом этапе новейшей революции в естествознании были релятивированы представления о «последних», абсолютно неделимых и простых частицах материи, то на современном этапе релятивизируется содержание альтернативных категорий: ограничивается сфера применения классических смыслов непрерывного и составного, выражаемых понятиями «делить», «состоять из...».

«Мы спрашиваем: „из чего состоит протон?; можно ли разделить электрон или он неделим?; является ли световой квант простым или он состоит из чего-то?“ Но все эти вопросы неправильно поставлены, так как слова „делить“ или „состоять из“ в значительной мере потеряли свой смысл»²⁴. Поэтому «антиномия бесконечно малого в области элементарных частиц разрешается весьма деликатным способом, о котором ни Кант, ни античные философы не могли даже подумать, а именно тем, что слово „делить“ теряет свой смысл»²⁵.

На основе этой релятивизации вырабатываются новые представления об элементарном, простом, складываются новые образы частицы, а вместе с этим обогащается и усложняется логическая структура развития теории, определяемая новыми ступенями релятивизации знаний, их внутренними связями и переходами²⁶.

Один из таких образов частицы предложил М. А. Марков: элементарная частица строится не из более простых, как это традиционно допускалось, а из более фундаментальных частиц типа фридмонов. Эта относительность интересна еще и тем, что из нее непосредственно вытекает относительность новых фундаментальных понятий — ультрамикроскопического и ультрабольшого (Вселенная), которая указывает, по мнению некоторых исследователей, направление синтеза общей теории относительности и физики элементарных частиц. Как отмечает В. С. Барашенков, модель «фридмонных вселенных» предполагает, что неисчерпаемость материи реализуется не путем ее неограниченного деления, или — в более общем представлении — в структуре бесконечной «линейной» иерархии материальных форм, а принципиально иным путем: модель допускает, что отдельные микрообъекты, проявляясь во внешнем пространстве как элементарные частицы, изнутри представляют собой бесконечные материальные образования (от-

носительность II—III)²⁷. В то же время «представление о том, что наша Вселенная является всего лишь одной из огромного множества других... которые в одной перспективе выглядят космически огромными, а в другой — микроскопически малыми, это представление есть, пожалуй, наиболее важное методологическое следствие общей теории относительности»²⁸.

Таким образом, становление относительности знаний в целом характеризуется: а) возникновением новых форм, в которых осуществляется этот процесс; б) проявлениями более глубоких ступеней в развертывании уже сложившихся форм; в) различными сочетаниями этих форм, образующими сложные логические структуры развития научных теорий и понятий. Это свидетельствует о прогрессирующем усложнении данного процесса, выражающего фундаментальные тенденции развития научного знания.

Достаточно ощутимо сказывается (и, по-видимому, возрастает) его революционизирующая роль в развитии науки. Формирование относительности знаний сыграло, вероятно, решающую роль в становлении современного неклассического знания, положив начало новейшей научной революции. Этот же процесс характеризует основные особенности развертывания революции в теоретическом фундаменте современного естествознания. Особо в этой связи выделим то обстоятельство, что становление относительности знаний раскрывается в такой ломке старых понятий, которая выражается в изменении их логической природы, что составляет решающую черту формирования неклассических познавательных форм.

3. Гносеологическая и методологическая относительность

Эти два вида относительности нередко смешивают. Между ними действительно проявляется внутреннее сходство, но также необходимо раскрывать и учитывать их качественное своеобразие.

Становление методологической относительности характеризует некоторые существенные черты развития современной методологии науки. Можно, по-видимому, выделить два основных смысла методологической относительности.

Первая связана с разграничением предмета и объекта исследования и способами выделения первого из второго. «Один и тот же объект (или вещь) может выступать для познающего субъекта своими различными сторонами в качестве различных предметов исследования, а тем самым и в качестве различных систем»²⁹.

²⁴ Гейзенберг В. Что такое элементарная частица? // Вопр. истории естествознания и техники. 1977. Вып. 1 (58). С. 58.

²⁵ Там же. С. 59.

²⁶ См.: Алтухов В. Л. О характере познавательного движения в глубь объекта // Вопр. философии. 1982. № 11. С. 30—42.

²⁷ Здесь грань между относительностью IIа и IIб, по-видимому, стирается, поскольку относительность III указывает на то, что «иерархия бесконечно разнообразных форм материи как бы замыкается на себя» (Марков М. А. О природе первоматерии // Вопр. философии 1970 № 4. С. 75).

²⁸ Барашенков В. С. Законы общей теории относительности и философские проблемы физики XX века. М., 1979. С. 377.

²⁹ Тьютин В. С. Отражение, системы, кибернетика: Теория отражения в свете

В данном случае выделение предмета исследования, а следовательно, получение знания о нем, ставится в зависимость от определенной познавательной задачи или принципа, учитывающего одни отношения и игнорирующего другие. В связи с этим некоторые исследователи говорят о принципиальной относительности любого описания системы. По мнению Л. А. Петрушенко, «вещь представляет собой бесконечное, неисчерпаемое множество систем»³⁰. Смысл понятия системы обнаруживается лишь в его отношении к определенным уровням абстрагирования или идеализации действительности, на которых объекты рассматриваются в аспекте собственно системности или организованности.

Другой смысл методологической относительности непосредственно связан с первым, точнее говоря, вытекает из него (или продолжает его), но имеет свое самостоятельное значение и, так сказать, более удален, в отличие от первого, от гносеологической относительности. В этом случае речь идет о том, что различные «предметы исследования» мы изучаем различными методами, выбор которых диктуется определенными целями и задачами исследования.

В классической науке, а также на первых этапах становления системно-структурного направления в развитии современного научного мышления преобладала «конфронтация» между различными методами исследования, каждый из которых претендовал на универсальную область приложения. На современном этапе научного познания приняло широкие масштабы переосмысление духа конфронтации и претензий на абсолютное значение между такими методами исследования, как системно-структурный и исторический, эволюционный подходы; редукционизм и интегративизм, композиционизм; элементаризм и целостный подход. Для нынешних умонастроений в науке весьма характерен лозунг, выдвинутый Дж. Симпсоном, Э. Майром, Т. Добжанским, К. Питтендраем: дополнить в биологии редукционистский подход дарвинистским, композиционистским. Постепенно вырабатывается такой стиль мышления, согласно которому в современной науке существует основа для применения каждого из этих методов в том смысле, что в ходе конкретного исследования может быть выбран тот из них, который более всего подходит для решения поставленной задачи.

Это свидетельствует о развитии методологической относительности как характеристики и компоненты современного стиля научного мышления. Однако в целом эта проблема содержит ряд неясностей, свидетельствующих о том, что сама постановка вопроса о методологической относительности носит пока недостаточно конкретный, а главное — недифференцированный характер.

Дело в том, что в современной философии и методологии науки, в материалистической диалектике, по-видимому, не учитывает-

ся то обстоятельство, что относительность применения этих методов носит различный характер, т. е. методологическая относительность выражается в разных формах. Это очень существенный момент в понимании существа и тенденций развития современных научных методов.

Так, отношение редукционизма и интегративизма характеризуется относительностью I и III — эти методы сочетаются, а область применения каждого из них ограничена. Что же касается соотношения системно-структурного и исторического подходов (шире — принципов системности и развития), то было бы ошибкой трактовать их относительность в этом смысле — они сохраняют свою всеобщность, универсальность, а преодоление их противопоставления и диалектическое сочетание (относительность III) достигаются на базе развертывания относительности IIб, ее различных модификаций.

ВЫВОДЫ

1. Таким образом, объективная относительность как характеристика отношений материального мира обнаруживается в различных формах. Это получает отражение в процессе релятивизации знаний, который проходит ряд этапов. Начальный этап понимается нами как установление относительности знаний о таких свойствах материальных объектов, которые ограничены по своей природе, присущи некоторым состояниям материи. Затем происходит углубление этого процесса — релятивизация распространяется на знания о более общих, а также универсальных (всеобщих) свойствах материи.

2. Наибольший интерес представляет образование различных типов соединения и «сращивания» простых форм релятивизации знаний в составные, сложные, которые представляют собой фундаментальные логические структуры развития научных понятий и теорий, выражающие некоторые глубокие, сущностные характеристики (в том числе и закономерности) этого развития.

3. Помимо гносеологической относительности, нами выделена также методологическая относительность, имеющая два смысла: (1) относительность вычленения предмета исследования и (2) относительность противопоставления альтернативных методов (проявляющаяся в различных формах) — целостного и элементного, системно-структурного и генетического подходов и т. д. Абсолютизация их противопоставления, которая, кстати говоря, может выступать в довольно утонченных формах, методологически несостоятельна.

кибернетики и системного подхода. М., 1972. С. 10.

³⁰ Петрушенко Л. А. Единство системности, организованности и самодвижения: О влиянии философии на формирование теории систем. М., 1975. С. 16.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
РАЗДЕЛ I СВЯЗИ ОТНОШЕНИЯ И ИХ ПОЗНАНИЕ	6
Глава 1 Понятия связи и отношения, системы и структуры, их познавательное значение (<i>В С Тютин</i>)	6
1 Основные точки зрения на понятия «связь», «отношение» и на их соотношение	7
2 Объективная природа понятий «связь» и «свойство»	14
3 Гносеологический и онтологический статус категории «отношение»	18
4 Познавательное значение понятий связи и отношения, системы и структуры	26
Выводы	38
Глава 2 Классификация связей и отношений (<i>Г Д Левин</i>)	42
1 Дихотомическая классификация отношений	42
2 Генетическая классификация связей	52
Выводы	64
Глава 3 Понятие «внутренние отношения» и проблема обоснования теоретического способа познания (<i>И Г Герасимов</i>)	66
1 Понимание и обоснование теоретического способа познания в философии и в специальных науках	67
2 Проблема «внутренних отношений» и инструменталистские концепции теоретического познания	72
3 Изучение внутренних отношений как важная цель теоретического познания	76
Выводы	82
Глава 4 Законы материалистической диалектики как системы связей и отношений (<i>В В Бородин</i>)	83
1 Закон взаимоперехода количественных и качественных изменений	83
2 Закон единства и борьбы противоположностей Противоречия	85
3 Закон отрицания отрицания	92
Выводы	98
Глава 5 Общая теория систем об отношениях взаимодействия, одностороннего действия и взаимонедействия (<i>Ю А Урманцев</i>)	101
1 Закон системности С метод	102
2 Взаимодействие как взаимодействие система	105
3 Одностороннее действие и взаимонедействие как действия системы	110
4 2, 1, 0 действия с точки зрения ОТС учений об изменении и сохранении	113
5 Взаимодействие в системе действий одного и того же рода	116
6 О противоречивости и непротиворечивости систем вообще и систем действий в особенности	120
7 О других системах действий	124
8 Об изоморфизме систем действий	130
Выводы	132

Глава 6 Категория взаимодействия и развитие ее содержания в физике (<i>С В Илларионов</i>)	138
1 Развитие понятия взаимодействия в истории философии	138
2 Анализ категории взаимодействия в современной философской литературе	141
3 Развитие представлений о взаимодействии в физике	145
Выводы	153
Глава 7 Необходимые и случайные связи и отношения Динамические и статистические закономерности (<i>Г И Рузавин</i>)	154
1 Динамические законы и их особенности	155
2 Статистические законы как новый тип необходимых связей в реальном мире	159
3 О соотношении динамических и статистических законов	164
Выводы	169
РАЗДЕЛ II СВЯЗИ И ОТНОШЕНИЯ В АППАРАТЕ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	170
Глава 1 Иерархическая структура естественнонаучного познания (<i>Д Т Кривенко</i>)	170
1 Иерархический подход к структуре познания	170
2 Деятельностный подход к структуре познания	176
3 Уровни познания	178
Выводы	192
Глава 2 Спецификация связей и отношений в структуре научного познания (<i>А Н Ерофайлов</i>)	194
1 Социальная деятельность как исходный пункт философского исследования науки	194
2 Связи и отношения в структуре научного познания	203
Выводы	209
Глава 3 Пространственно временные отношения и проблема описания движения и развития (<i>А Г Антипенко *</i>)	211
1 Вводные замечания	211
2 Средства исследования	213
3 Теоретико множественная модель движения и ее категориальное выражение	217
4 Категории пространства и времени и их роль в описании движения	221
Выводы	229
Глава 4 Философско методологические основания исследования связей и отношений в сложных системах (<i>Л И Василенко</i>)	231
1 Целостность, связи и отношения	233
2 Целостность, взаимодействие, детерминация	242
Выводы	251
Глава 5 Семиотические отношения в языке науки (<i>Ю А Петров</i>)	253
Выводы	268
Глава 6 Относительность знаний как отражение отношения материального мира (<i>В Л Алтухов</i>)	270
1 Простые (исходные) формы относительности знаний	272
2 Сложные формы относительности знаний	279
3 Гносеологическая и методологическая относительность	283
Выводы	285

Научное издание

ПРОБЛЕМА СВЯЗЕЙ
И ОТНОШЕНИЙ
В МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКОЙ
ДИАЛЕКТИКЕ

Утверждено к печати
Институтом философии АН СССР

Редактор издательства А. А. Осовцов
Художник В. Н. Тикунов
Художественный редактор М. Л. Хромцов
Технический редактор Р. М. Денисова
Корректоры Т. И. Чернышова, Л. В. Щеголев

ИБ № 46165

Сдано в набор 10.8.89
Подписано к печати 8.12.89
Формат 60×90¹/₁₆
Бумага офсетная № 1
Гарнитура литературная
Печать офсетная
Усл. печ. л. 18,0. Усл. кр. отт. 18. Уч.-изд. л. 21,2
Тираж 1300 экз. Тип. зак. 1870
Цена 2 р. 80 к.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство «Наука»
117864, ГСП-7, Москва, В-485
Профсоюзная ул., 90

Ордена Трудового Красного Знамени
Первая типография издательства «Наука»
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12